TYPHUS UND TRINKWASSER

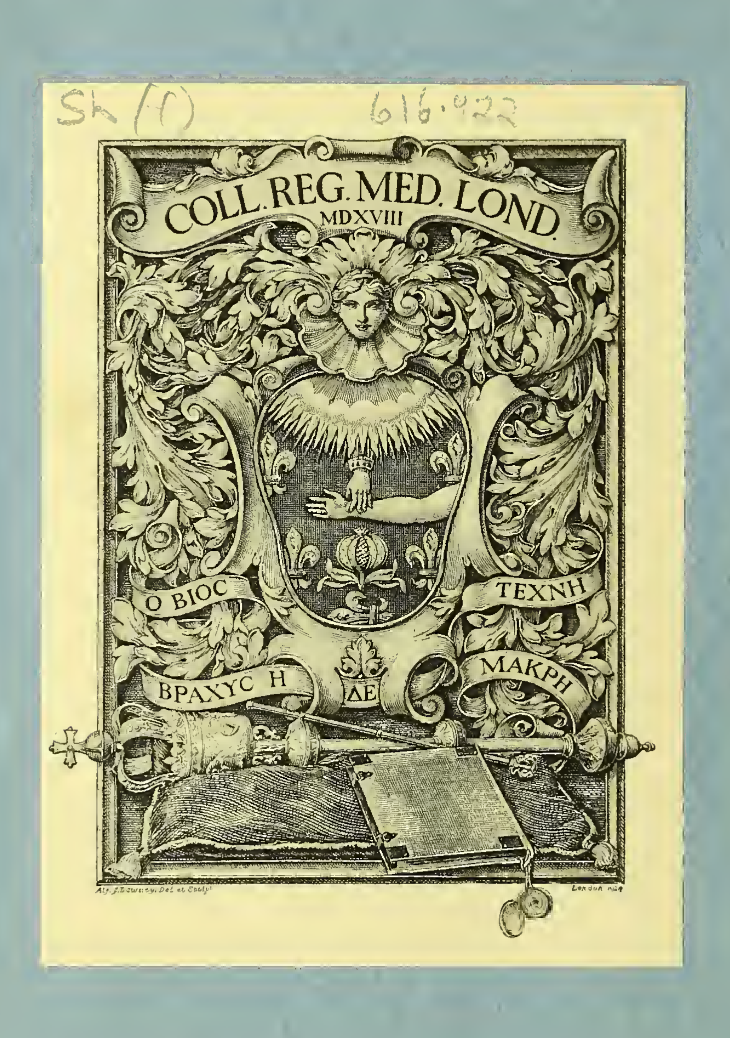
Kritische Untersuchungen

von

Dr. R. J. BECK

MÜNCHEN

1910



Sh (1)
616.922
COLL. REG. MED. LOND.
MDXVIII
O BIOC
TEXNH
BPAXYC H
ΔE
MAKPH

JUBILÄUMSSCHRIFT
ZUM 50JÄHRIGEN GEDENKEN DER BEGRÜNDUNG DER LOKALISTISCHEN LEHRE MAX PETTENKOFERS.
IV. BAND.

Typhus und Trinkwasser

Kritische Untersuchungen

von

Dr. R. J. Beck
Stadtarzt in Mengen.



MÜNCHEN.
VERLAG VON J. F. LEHMANN
1910.

Jubiläumsschrift zum 50jährigen Gedenken der Begründung der lokalistischen Lehre Max Pettenkofers.

Band I:

Die Entstehungsursachen der Gelsenkirchener Typhusepidemie von 1901

Auf Grund der für die Verhandlungen des Gelsenkirchener Prozesses erstatteten Sachverständigen-Gutachten dargestellt von Dr. RUDOLF EMMERICH, Professor an der Univ. München und Dr. FRIEDRICH WOLTER, prakt. Arzt in Hamburg

Groß 4°. 265 Seiten. Mit 1 Doppelkarte und zahlreichen Bildern, Kurven usw.

Preis Mk. 20.—

Centralblatt für innere Medizin (Nr. 8, 1906):

... Was hier geboten wird, ist nicht eine Besprechung des Gelsenkirchener Prozesses als solchen, sondern es ist eine Abhandlung über die Epidemiologie des Typhus im Lichte der geistvollen Lehre v. Pettenkofers, geführt unter Zuziehung eines Schatzes eigener Versuche, reichhaltiger Erfahrungen und Beobachtungen und umfangreicher Statistik, der mit großem Scharfsinne zu einem abgerundeten Beweise benutzt wird. Obwohl Kampfschrift ersten Ranges, überschreitet das Buch nirgends die Grenzen der feinen, wissenschaftlichen Polemik...

F. Rosenberger-Würzburg.

Zeitschrift für Medizinalbeamte (Nr. 17, 1906):

... Die Frage, ob die Gelsenkirchener Typhusepidemie durch Wasserinfektion entstanden sein kann, wird entschieden verneint und die Beweisführung hierfür wird mit einer Klarheit und Schärfe durchgeführt, daß selbst ein fanatischer Anhänger der Trinkwassertheorie stutzig und schwankend werden kann. — Wenn Verfasser am Schlusse ihres ausgezeichneten Werkes, dem die weiteste Verbreitung zu wünschen ist, traurig ausrufen, daß trotz ihres Sieges nach wie vor die Trinkwassertheorie die herrschende bleibe, so kann darauf hingewiesen werden, daß doch schon bedeutende Männer, so z. B. ein Rubner, nicht zu den unbedingten Anhängern der Trinkwassertheorie zu zählen sind ... Dr. Thomalla.

Band II:

Die Hauptgrundgesetze der epidemiologischen Typhus- und Choleraforschung

in Rücksicht auf die Pettenkofersche und die Kochsche Auffassung der Thyphus- und Choleragenese.

Auf Grund einer vergleichend-epidemiologischen Betrachtung einer größeren Reihe von Typhus- und Choleraepidemien dargelegt von Dr. med. FRIEDRICH WOLTER in Hamburg.

Groß 4°. XII und 337 Seiten mit vielen Karten, Plänen, graphischen Darstellungen und Tabellen.

Preis Mk. 24.—

Ärztl. Sachverständ.-Zeitung (19. Sept. 1910):

... Bei dem Studium des Buches kann man sich dem Eindruck nicht verschließen, daß die kontagionistische Lehre, indem sie die Bodenbeschaffenheit ganz unberücksichtigt läßt, einen Mangel aufweist. Der Kontagionist denkt, wenn es die Ausbreitung einer Epidemie zu erklären gilt, an Milch- und Wasserversorgung, an Flußläufe und Badeanstalten, an Butter, Gemüse und Fleisch und an sonstige gesunde oder kranke Träger von Bazillen, die Verschmutzung und Durchseuchung des Bodens zieht er nicht in den Kreis seiner Betrachtung. Die an den von dem Typhus und der Cholera bevorzugten Orten gemachten Erfahrungen beweisen, daß es auch außer den Mikroorganismen und außerhalb des menschlichen Körpers epidemiologische Faktoren gibt, welche für die Entstehung der Epidemien wirksam sind ... P. Schenk.

Allg. Wiener Med.-Zeitung (Nr. 37, 1910):

... Das Buch des Autors, eine Jubiläumsschrift zum 50jährigen Gedenken der Begründung der lokalistischen Lehre Max von Pettenkofers erfüllt voll seinen Zweck, dem Meister der Wissenschaft eine Dankesschuld abzutragen durch die gerechte Würdigung seines größten Werkes, dem er den größten Teil seiner Lebensarbeit gewidmet hat.

Die gleichzeitige Absicht des Verfassers, eine Verständigung zwischen der Kochschen und Pettenkoferschen Lehre herbeizuführen, wurde ihm schon dadurch erleichtert, daß Koch selbst im Jahre 1902 seine Auffassung änderte, wonach dem bei Typhus, Cholera, Malaria, Ruhr usw. vorkommender Mikroorganismus nicht ein saprophytischer, sondern ein obligater Charakter zu vindizieren sei, da bei solcher Auffassung beider Lehrmeinungen Rechnung getragen werden kann... Kr

Band III:

Max Pettenkofers

Bodenlehre der Cholera indica

experimentell begründet und weiter ausgebaut von Dr. RUDOLF EMMERICH, Professor an der Universität München.

Mit Beiträgen von Dr. ERNST ANGERER, Assistenten am physikalischen Institut in München, Dr. JAHR in Berlin, Prof. Dr. E. JORDIS in Erlangen, Dr. W. M. SCOTT in Edinburg und Prof. Dr. OSCAR LOEW in München.

Groß 4°. XXI und 751 Seiten mit vielen graphischen Darstellungen und Tabellen.

Preis Mk. 24.—

Band IV:

Typhus und Trinkwasser

Kritische Untersuchungen

von Dr. R. J. BECK, Stadtarzt in Mengen.

Groß 4°. IV und 56 Seiten, mit mehreren graphischen Darstellungen und Plänen.

Preis Mk. 3.—

JUBILÄUMSSCHRIFT
ZUM 50JÄHRIGEN GEDENKEN DER BEGRÜNDUNG DER LOKALISTISCHEN LEHRE MAX PETTENKOFERS.
IV. BAND.

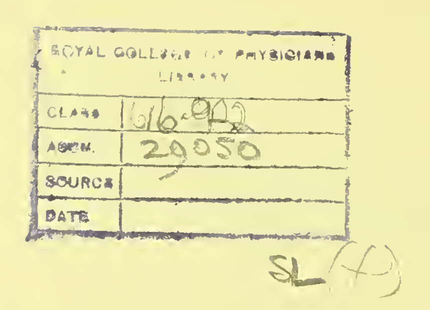
Typhus und Trinkwasser

Kritische Untersuchungen

von

Dr. R. J. Beck
Stadtarzt in Mengen.

MÜNCHEN.
VERLAG VON J. F. LEHMANN
1911.



Gedruckt von der
Druckerei-Gesellschaft Hartung & Co. m. b. H.
vormals Richtersche Verlagsanstalt in Hamburg

Typhus und Trinkwasser

VORWORT.

Die Erforschung der Ätiologie der Infektionskrankheiten kann auf mehrfache Weise gefördert werden: erstens durch experimentelle bakteriologische und hygienische Untersuchungen, zweitens durch epidemiologische Beobachtungen und drittens durch die logische Schlußfolgerung aus deren Ergebnissen. Durch die beiden letzteren kann sich auch der praktische Arzt an den Forschungen über die Ätiologie der Infektionskrankheiten beteiligen. Die Arbeit des Herrn Dr. Beck wird in dieser Beziehung vorbildlich sein und hoffentlich auch andere Ärzte veranlassen, epidemiologische Beobachtungen und Untersuchungen anzustellen, das Material zu sammeln und durch dessen Publikation der Forschung zugänglich zu machen. Derartige Arbeiten behalten bei objektiver Berichterstattung dauernden Wert. So sind z. B. die älteren epidemiologischen Berichte von Max Pettenkoffer,[1] Rudolf Günther[2] und Pistor[3] auch für die gegenwärtige, experimentelle Choleraforschung sehr gut verwertbar, weil darin nicht bloß wie bei den kontagionistischen Berichterstattern Wasser und Kontakt, sondern auch die anderen auf Boden, Regen, Trockenheit, Salubrität, Wohnungsdichtigkeit usw. bezüglichen Angaben Berücksichtigung gefunden haben.

Die Bakteriologen und Hygieniker begnügen sich heutzutage damit, durch die Untersuchung von Stühlen und durch die Agglutinationsprobe Bazillenträger aufzufinden, weil sie merkwürdiger- und unfaßbarerweise glauben, ein Bazillenträger könne durch Kontakt eine Epidemie verursachen, obgleich dem große Tatsachen widersprechen, welche zeigen, daß die Kontagionisten auch hier an ein falsches Dogma glauben. Noch nie hat die auf Lehm gelegene Vorstadt von München, Haidhausen, eine Choleraepidemie gehabt, obgleich in derselben während der Cholerajahre 1836, 1854 und 1873/74 hunderte von Bazillenträgern frei und ungehindert verkehrten. Noch nie vermochte die Cholera in den bei München auf Lehm gelegenen Ortschaften Solln, Pullach, Gauting, noch nie vermochte sie in den gleichfalls auf Lehm erbauten Städten Stuttgart, Versailles oder Birmingham Fuß zu fassen, obgleich in denselben Bazillenträger und einige Kranke die Cholerabazillen wiederholt verbreiteten. In Berlin, München, Dresden, St. Petersburg dagegen genügt ein einziger Bazillenträger, um in trockenen Jahren rasch eine Epidemie zu entfachen. Man sieht also deutlich, daß der Bazillenträger ohne geeigneten Boden ungefährlich ist, weil die Typhus- und Cholerabazillen bei der Passage durch den menschlichen Verdauungstraktus so abgeschwächt werden, daß sie in der Regel nur noch leichte oder überhaupt keine Erkrankungen zu verursachen vermögen. Daß dies so ist, das zeigen die kleinen Epidemien, welche mit Ausschluß des Bodens z. B. bei fortgesetztem Regen durch Kontakt entstehen, wie im Jahre 1905 in Stolpe und in Adolfsdorf in Preußen, in welchen Orten 16 bis 20 Personen an Cholera leicht erkrankten, ohne daß eine einzige starb. Daß die in den Dejektionen ausgeschiedenen Cholera-

---

[1] Hauptbericht über die Choleraepidemie des Jahres 1854 in Bayern. München 1857.
[2] Die indische Cholera im Reg.-Bezirk Zwickau 1866. Leipzig 1869.
[3] Berichte der Cholerakommission für das Deutsche Reich. Sechstes Heft. Berlin 1879.

bazillen in der Regel keine schweren, sondern nur ganz leichte Infektionen erzeugen, das geht auch aus den 35 bis 40 Selbstinfektionsversuchen zur Evidenz hervor, welche v. PETTENKOFER, EMMERICH, METSCHNIKOFF und STRICKER sowie ihre Schüler ausgeführt haben. Wenn aber die Dejektions-Cholerabazillen keine Epidemien verursachen können, dann ist das Trinkwasser hierzu noch weniger geeignet, weil in dieses die Cholerabazillen ja stets durch die Dejektionen gelangen. Die im Darm durch salpetrige Säure stark geschädigten Cholerabazillen werden in einem so ungünstigen Medium, wie es das Wasser ist, zudem rasch zugrunde gehen. Wenn diese Beweisführung für die Unmöglichkeit der Entstehung von Choleraepidemien durch Trinkwasser auch schlagend ist, so war es doch nötig, die Typhusepidemien, welche die Vertreter der KOCHschen Lehre als vermeintliche Wasserepidemien immer wieder ins Feld führen, der kritischen Betrachtung zu unterziehen und gleichzeitig die anderen auf Boden, Regen, Trockenheit, Grundwasser usw. bezüglichen Tatsachen festzustellen, um den Anteil dieser von den Kontagionisten stets völlig vernachlässigten Faktoren ätiologisch zu würdigen.

Dieser verdienstvollen Arbeit hat sich Herr Dr. BECK unterzogen. Wir erwarten, daß sich die Wahrheit nun endlich Bahn bricht und daß die Ärzte einsehen, daß die Vertreter der KOCHschen kontagionistischen Lehre insofern in der Wissenschaft zurückgeblieben sind, als sie sich nicht die Mühe gegeben haben, die von PETTENKOFER ermittelten und von mir neuerdings experimentell begründeten Tatsachen der lokalen und zeitlichen Disposition, des Einflusses von Boden, Regen, Trockenheit usw. auf die Epidemien zu studieren und zu würdigen. Nur Ignoranten, welche die hygienische Literatur nicht kennen, vermögen zu behaupten, die PETTENKOFERsche Lehre sei widerlegt und abgetan. Gerade das Gegenteil ist der Fall; KOCHS kontagionistische Lehre hat durch PETTENKOFER in dem Buche „Zum gegenwärtigen Stand der Cholerafrage", München 1887, eine gründliche Widerlegung erfahren, welcher bis heute nicht widersprochen worden ist. Bei der Bekämpfung des Typhus im deutsch-französischen Grenzgebiet hat sich zur Evidenz gezeigt, daß man mit den KOCHschen Mitteln der Isolierung, Desinfektion usw. wenig, mit der PETTENKOFERschen Prophylaxe der Reinigung und Reinhaltung von Boden und Wohnungen, der Einführung von Wasserversorgung und Kanalisation usw. alles erreicht.

Möge die Wahrheit endlich durchdringen und möge ihre reinigende Kraft das wie Unkraut wuchernde Strebertum hinwegfegen, welches aus persönlichem Interesse die bisweilen vom Staate begünstigten falschen Theorien in den Himmel erhebt; denn diese falschen Theorien der Typhus- und Choleraätiologie verschlingen Hekatomben an Geld- und Menschenopfern.

Gegenüber diesem Strebertum, welches nicht der Wahrheit, sondern des eigenen Vorteils halber in den großen Streitfragen der Wissenschaft Partei ergreift, berührt es wohltuend und erfrischend zu sehen, wie Herr Dr. BECK „mit aller Rücksichtslosigkeit, welche die Wissenschaft gestattet und erfordert, die Ergebnisse seiner Untersuchungen ausspricht".

Prof. Dr. R. EMMERICH.

INHALT.

Als PETTENKOFER im Jahre 1886 im Archiv für Hygiene (Band IV, V, VI und VII) noch einmal zusammenfaßte, was er „zum gegenwärtigen Stand der Cholerafrage“ zu sagen hatte, mußte er sich auch mit dem Einwand befassen, daß in Krain auf dem Karste Cholera vorgekommen sei, obwohl der Boden dort „reiner Fels“ sei, von einem Grundwasser also keine Rede sein könne, und er den gleichen Einwand, als er ihm in bezug auf Malta und Gibraltar gemacht wurde, schon lange vorher widerlegt hatte. PETTENKOFER sagt bei dieser Gelegenheit: „Obschon von einem Bakteriologen ersten Ranges ausgehend, scheinen mir die Einwürfe ebenso oberflächlich, wie die von DRASCHE und BRIQUET, denn auch KOCH stützt sich nur auf papierne Karten oder auf Aussagen anderer, ohne selbst an Ort und Stelle untersucht zu haben. Ich weiß aus vieler Erfahrung, daß ich es in *Genua* und *Bombay* nicht anders finden würde, als ich es in *Neustadt* und *Adelsberg* oder in *Gibraltar* und *Malta* gefunden habe, die schlagendsten Beweise für die Richtigkeit der sogenannten Bodentheorie. Wenn ich auch nach *Genua* und *Bombay* ginge und dort wieder nachwiese, was ich an so vielen anderen Orten schon nachgewiesen habe, so würden die Kontagionisten doch nicht an einen wesentlichen Bodeneinfluß bei der Cholera glauben, welchen Einfluß sie vorerst für eine einzige Infektionskrankheit, für Malaria, zugeben, man würde wieder auf andere Orte hinweisen, in welchen irgendein Kontagionist nichts von Bodeneinfluß gefunden hat, und könnte man mich so allmählich durch die weite Welt jagen, weshalb ich ruhig in München sitzen bleibe und Zeit und Geld spare!“[1]

An diese Worte PETTENKOFERS wird man unwillkürlich erinnert, wenn man die große Anzahl von Schriften überblickt, in denen immer wieder die Abhängigkeit des Typhus von der Wasserversorgung dargelegt wird, und, überzeugt von der bakteriologisch erwiesenen Unmöglichkeit der Verbreitung des Typhus durch das Wasser, sich vor die Aufgabe gestellt sieht, in jedem einzelnen Falle nachzuweisen, daß die Abhängigkeit des Typhus von der Wasserversorgung auf Täuschung beruht. Es kann aber doch im Ernste nicht verlangt werden, jeden einzelnen Fall in dieser Hinsicht zu prüfen; in vielen Fällen ist ohnedies eine Nachprüfung der Darstellung nicht mehr möglich, weil die Bodenverhältnisse sich seit der beschriebenen Epidemie verändert haben und genaue Erhebungen über den Durchfeuchtungsgrad des Bodens in der Zeit vor und während der Epidemie nicht mehr möglich sind. Es muß daher wohl genügen, wenn an einigen Beispielen gezeigt wird, daß der vermeintliche Nachweis der Trinkwassertheorie nicht gelungen ist.

[1] Archiv für Hygiene. Band V, Seite 425 und 426.

Im „Württ. Med. Korrespondenzblatt“ (Jahrg. 1904, Nr. 5) ist das an der Typhusepidemie der Heilanstalt Christophsbad bei Göppingen gezeigt. Aus dieser Arbeit sei zunächst das Wesentliche hier wiederholt.

I.
Die Typhusepidemie der Heilanstalt Christophsbad bei Göppingen im Jahre 1903.

Aus der Darstellung im „Korrespondenzblatt“ ist zu entnehmen, daß der *Typhus in der Anstalt seit 1899 endemisch war.*

Die Epidemie im Jahre 1903 ist nach dem Bericht in den ersten Tagen des September 1903 „ganz akut“ entstanden. Da aber in der ersten Hälfte des August schon eine „Zunahme der Typhusfälle beobachtet“ wurde, im Juli zwei und in den vorausgegangenen Monaten dieses Jahres fünf Typhusfälle vorgekommen waren, kann man sagen, daß die seit vier Jahren bestehende Endemie Ende August zu einer epidemischen Häufung der Erkrankungen anschwoll.

Obwohl die am Typhus Erkrankten sofort isoliert und von einer besonderen Wärterin gepflegt wurden, obwohl dem Wartepersonal, wie der Bericht hervorhebt, genaue Anweisung gegeben war, wie es sich selbst vor Infektion schützen könne und was es zu tun habe, um jede Verschleppung von Typhuskeimen zu vermeiden, obwohl für Desinfektion in ausgiebigster Weise gesorgt war: trotz all dieser Vorsichtsmaßregeln wurde der Typhus in der Anstalt verschleppt. Eine Wärterin kam mit einigen geisteskranken Frauen in Berührung, die im Waschhaus Gemüse putzten; diese erkrankten und haben „in der Latenzzeit ihres Typhus“ Nahrungsmittel für die Anstalt verunreinigt und „so die Seuche über das ganze ausgedehnte Anstaltsgebiet verbreitet“.

Es widerstreitet aber doch aller Logik und Erfahrung anzunehmen, daß eine *kontagiöse Krankheit* vier Jahre lang in dieser Anstalt vorkommt, *ohne* daß eine *Ansteckung* erfolgt, und daß sie plötzlich ihren Charakter so ändert, daß sie in *drei Tagen 40 Personen ansteckt.* Ebensowenig ist eine Veränderung an den Insassen der Anstalt anzunehmen, die so plötzlich und gründlich ihre Befähigung zur Erkrankung (individuelle Disposition) verändert hätte, daß sie zahlreich der Infektion zum Opfer fielen, während sie ihr vorher jahrelang widerstanden.

Für die Unterlassung einer Bodenuntersuchung bei dieser Epidemie, die eine Gegend der Anstalt, die „Freiabteilung“, besonders bevorzugte, ist in dem Berichte eine Erklärung zu finden, die aber nicht wohl als begründet gelten kann. Es heißt nämlich, „daß man eine Verunreinigung des Bodens annehmen müsse, wobei aber die Frage, wie das Virus aus dem Boden in die Menschen gelangte, noch eine offene ist“. Diese Frage scheint mir keine offene zu sein.

Sie ist vielmehr durch den von Prof. Emmerich gelieferten Nachweis, daß pathogene Organismen von der Bodenoberfläche durch kleine Tiere auf Nahrungsmittel übertragen und so Reinkulturen erzeugt werden, insofern gelöst, daß es möglich ist, daß auf diese Weise auch Typhusbazillen übertragen werden, die ja nur in den obersten Bodenschichten gedeihen.

Dadurch ist die Gefahr einer Verunreinigung der Bodenoberfläche und der oberen Bodenschichten erwiesen und auch die Pflicht, den Boden bei einer Typhusepidemie auf Verunreinigung zu untersuchen.

Diese Untersuchung wurde unterlassen und kann wohl nicht mehr nachgeholt werden, da sich die Verhältnisse wahrscheinlich geändert haben. Eine Untersuchung des Aggregatzustandes und der chemischen Bestandteile würde übrigens genügen, da bakteriologische Untersuchungen nur bei sehr starker Verunreinigung des Bodens mit Typhusbazillen ein Ergebnis liefern können.

Der wiederholte bestimmte Hinweis auf den Zusammenhang der Epidemie mit einer gewissen Lokalität legt es nahe, an eine *Verunreinigung des Bodens* dieser Lokalität zu denken. Man wird aber wohl kaum fehlgehen, wenn man annimmt, daß der Boden der Anstalt überhaupt nicht rein war. Somit bleibt nur noch zu ermitteln, wie es sich mit der *Durchfeuchtung des Bodens* verhielt. Aufzeichnungen über den Grundwasserstand sind nicht vorhanden, ebensowenig solche über die Niederschlagsmengen in Göppingen. Es war daher nötig, aus den an den benachbarten meteorologischen Stationen beobachteten Niederschlagsmengen auf die Göppinger Niederschläge und von diesen auf den Grundwasserstand und die Durchfeuchtung des Bodens zu schließen.[1]

Die nächsten Beobachtungsstationen sind Albershausen im Westen, Hohenstaufen im Nordosten und Boll im Süden, von Göppingen je 6—8 km entfernt. Im Mittel aus den hier beobachteten Niederschlagsmengen ergeben sich für Göppingen folgende Niederschläge (in Millimetern Höhe):

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1899 . . .	92,9	24,5	13,0	152,3	62,9	70,7	69,3	44,8	130,0	25,4	25,7	97,0
1900 . . .	168,7	64,6	98,6	39,4	104,2	56,2	117,3	57,3	39,6	71,0	39,0	112,0
1901 . . .	25,2	42,3	62,5	101,7	8,3	117,4	150,8	106,2	90,2	75,0	36,5	61,4
1902 . . .	49,0	33,1	88,2	32,1	93,6	88,3	94,5	137,9	34,8	101,8	12,1	90,7
1903 . . .	34,4	12,4	31,2	101,8	52,1	85,8	144,5	145,4	69,6	93,6	83,4	10,9

[1] Wenn im Folgenden zur Ermittlung des Wassergehaltes der obersten Bodenschichten, von dem die Entwicklung der Typhusbazillen — wie Prof. EMMERICH zeigt — im Boden wesentlich abhängt, die vorausgehenden Niederschlagsmengen benützt werden, so soll damit nicht gesagt sein, daß aus den Niederschlagsmengen eines bestimmten Zeitraumes allein auf die Durchfeuchtung der oberen Bodenschichten im anschließenden Zeitabschnitt geschlossen ist. Die Durchfeuchtung des Bodens, besonders der oberen Bodenschicht, hängt noch von verschiedenen Faktoren ab: von der Porösität des Bodens, der Temperatur der Luft, der in der Zeiteinheit gefallenen Regenmenge, der natürlichen Neigung der Bodenoberfläche und ihrer Entfernung von der wasserführenden Schicht, sowie endlich von der Richtung und Stärke des Windes.

PETTENKOFER nahm an, daß alle diese Faktoren zum Ausdruck gelangen in dem Steigen oder Fallen des Grundwassers. Wir wissen aber, daß das Grundwasser nicht nur durch in den Boden eindringenden Regen, sondern auch dadurch zum Steigen gebracht werden kann, daß in den Boden eindringende feuchte Luft sich in tieferen Schichten abkühlt und darum Wasser abgibt. In solchen Fällen kann jedenfalls das Grundwasser steigen, ohne daß die oberen Bodenschichten stark durchfeuchtet sind, und der Stand des Grundwassers läßt dann keinen Schluß zu auf die Durchfeuchtung des Bodens.

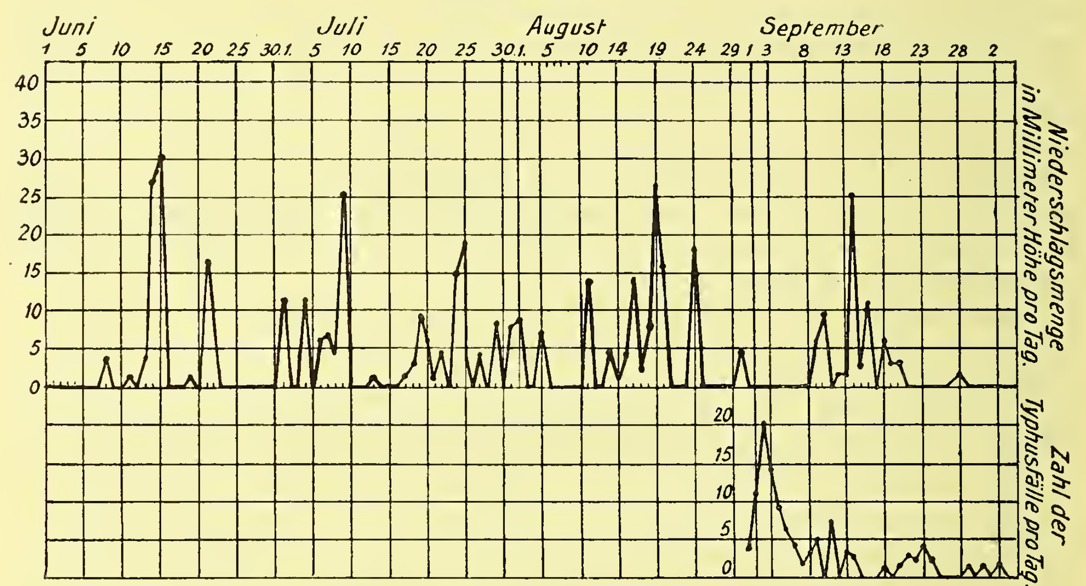
Es wird darum doch richtig sein, *bei porösem Boden* aus den Regenmengen auf die Durchfeuchtung der oberen Bodenschichten zu schließen, wenn man dabei berücksichtigt, daß starker Regen, der in kurzer Zeit fällt, weniger in den Boden eindringt als schwacher aber langdauernder Regen, wie das in den folgenden Untersuchungen geschehen ist.

Der Gesamtniederschlag dieser fünf Jahre, der im Durchschnitt pro Jahr 840,8 mm beträgt, verteilt sich durchaus nicht in jedem Jahre in gleicher Weise. Es fielen vielmehr

1899	809,4	mm, davon im ersten Halbjahre	416,3	= 50%
1900	799,2	„ „ „ „ „	470,3	= 58%
1901	877,5	„ „ „ „ „	357,4	= 40%
1902	852,3	„ „ „ „ „	494,3	= 48%
1903	865,1	„ „ „ „ „	307,7	= 36%

In dem Jahre, in dem die erste Epidemie auftrat, 1899, waren die Niederschlagsmengen demnach auf die erste und zweite Jahreshälfte gleichmäßig verteilt. Aber die Epidemie trat erst Mitte Dezember auf und *die vorhergehenden Monate* Oktober und November *waren arm an Niederschlägen*, sie hatten zusammen 51 mm, während

Göppingen 1903.



sonst auf zwei Monate dieses Jahres 134,9 mm treffen. Erst am 6. Dezember ist ein Niederschlag von 21 mm verzeichnet, der aber sicher nicht tief in den trockenen Boden eingedrungen ist. Man kann also mit Sicherheit annehmen, daß im Oktober und November und in der ersten Hälfte Dezember 1899 das Grundwasser in fortwährendem Fallen begriffen war und im Dezember einen ziemlich tiefen Stand erreicht hatte. Somit waren um diese Zeit für den Ausbruch einer Typhusepidemie günstige Verhältnisse des Bodens vorhanden, wenn der Boden verunreinigt war.

Im Jahre 1903 fällt bei Betrachtung obiger Tabelle die sehr ungleiche Verteilung der Niederschläge auf. Es kamen auf das erste Halbjahr nur 36% aller Niederschläge des ganzen Jahres, nämlich nur 307,7 mm, also weniger als in irgend einem der vorhergehenden vier ersten Halbjahre. Daraus folgt unzweifelhaft, daß *der Boden* am Ende des ersten Halbjahres 1903 *trockener war als sonst* um diese Zeit und das Grundwasser am 1. Juli 1903 schon einen tiefen Stand hatte. Der am 9. Juli gefallene Niederschlag von 25 mm kommt für das Grundwasser und die Bodendurchfeuchtung nicht in Betracht, weil bekanntlich einzelne Niederschläge im Sommer

dafür von keiner Bedeutung sind. „Die Landwirte wissen längst, welch großen Unterschied in der Bodenfeuchtigkeit des Jahres es macht, ob Niederschläge im Winter und Vorfrühling oder im Hochsommer fallen, und daß 100 mm im März und April mehr ausgeben, als 150 oder 200 mm im Juni und Juli." (PETTENKOFER.)

Im Boden fehlte es in der ersten Hälfte des Jahres an Feuchtigkeit und die konnte ihm durch einzelne Niederschläge im Juni und Juli nicht zugeführt werden.

Wie die beigegebene Kurventafel zeigt, fielen in der Zeit vom 25. Juli bis 19. August zwar häufige aber nur geringe Regenmengen, die in dieser warmen Jahreszeit für die Bodendurchfeuchtung nicht zur Wirkung gelangen konnten. Insbesondere war die Zeit vom 2. bis 9. August sehr trocken und heiß. Etwa drei Wochen nach dieser Trockenperiode, am 1. September, begann die Epidemie. Die am 19. und 20. August gefallenen starken Niederschläge bewirkten aber einen Rückgang der Epidemie, der sich drei Wochen später, am 2. und 3. September, in der Kurve der Erkrankungen deutlich zeigt. Der am 13./14. September verzeichnete stärkere Niederschlag (25 mm) hat in dieser viel kühleren Zeit wohl in den Boden eindringen können und dadurch das völlige Erlöschen der Epidemie bewirkt.

Nach EMMERICHS neuesten Forschungen erklärt sich dieses Erlöschen durchaus nicht etwa durch plötzliches Steigen des Grundwassers, sondern dadurch, daß der starke Regen die obere Bodenschicht durchfeuchtet, das Nährmaterial dieser Schichten in die Tiefe schwemmt, die Luft verdrängt, die Temperatur herabsetzt und so den Bakterien alle Lebensbedingungen entzieht.

Der *Zusammenhang der Typhusepidemie* von 1903 in Göppingen *mit dem Stande des Grundwassers* und folglich mit dem Boden scheint nach alledem außer Zweifel zu stehen.

II.

Die Typhusepidemie des Jahres 1894 in Pforzheim.

Aus der amtlichen Darstellung dieser Epidemie[1] ergibt sich, daß der Typhus in Pforzheim schon lange vor 1894 endemisch war. Am 10. Februar 1894 brach eine heftige Typhusepidemie aus, die bis in den August dauerte. Über die *örtliche Verteilung* der Erkrankungen ist leider nichts Genaues zu erfahren. Es heißt: „Die Erkrankungen erfolgten gleichzeitig, beinahe plötzlich, in den verschiedensten Straßen und Stadtteilen ohne Bevorzugung irgendeiner höher oder tiefer gelegenen Stadtgegend." Es ist kein Grund vorhanden, an der Richtigkeit dieser Darstellung zu zweifeln. Dagegen erhoben sich Zweifel an der Richtigkeit der Darstellung der *Bodenverhältnisse.*

Nachdem der Bericht die „Grundwassertheorie von PETTENKOFER" (der selbst, auf eine Anfrage hin, sich über diese Epidemie dahin ausgesprochen haben soll, daß an einen Zusammenhang mit der Trinkwasserleitung nicht zu denken sei) scharf kritisiert und sich gegen dieselbe ausgesprochen hat, obwohl dem Boden und seinen

[1] Der Typhus im Amtsbezirke Pforzheim im Jahre 1894. Nach den Akten dargestellt von dem Großherzoglichen Bezirksarzte.

Durchfeuchtungsverhältnissen ein mithelfender Einfluß nicht abgesprochen werden könnte, kommt er auf die *Bedeutung reinen Untergrundes* und damit auf den *Wert einer Kanalisation* zu sprechen. Beide werden ausdrücklich anerkannt, gleichzeitig aber die Behauptung aufgestellt, daß *der Bodenuntergrund von Pforzheim für die Grundwassertheorie so ungünstig als möglich sei.*

„Eine nach exakten örtlichen Detailstudien entworfene Karte zeigt“ — wie es heißt — „daß das Geröll der Flußbette, überdeckt zum Teil von Alluvium gegenüber den nach Norden rasch aufsteigenden Höhen des unteren Muschelkalkes, überdeckt mit Löß, sowie der nach Süden sich erstreckende Buntsandstein wenig in Betracht kommt.“

Etwas klarer dargestellt, ist die Lage Pforzheims nach meinen eigenen Wahrnehmungen so, daß es in einem Tale sich ausbreitet, das zwischen dem von Norden her abfallenden Muschelkalk und dem von Süden her sich neigenden Buntsandstein liegt. In diesem Tale vereinigen sich die Enz und die Nagold, die hier ihr Geröll abgelagert haben, und nicht selten einen Teil des Tales (und der Stadt) überschwemmen. Beide Gebirgsschichten — von denen jedenfalls der Buntsandstein nicht als undurchlässig gelten kann — sind zum Teil „von Löß und Alluvium“ bedeckt, von Löß, d. h. einem lockeren, durchlässigen Lehm, wie ich konstatierte, bis zu 2 m tief und bis weit hinauf auf die Höhen. Sowohl der Buntsandstein aber, als auch der Muschelkalk bilden durchaus keine kompakte, glatte Masse, sondern sind vielfach von Zerklüftungen und Einschnitten durchsetzt. Es ist also wohl hier dasselbe Verhältnis, wie es PETTENKOFER in *Gibraltar* konstatierte, als ihm entgegengehalten wurde, Gibraltar sei ja ein reiner Felsblock und doch habe es dort Choleraepidemien gegeben. Auch dort fand PETTENKOFER in den Klüften und Einschnitten dieses Felsens hinreichend Schutt und Schlamm angesammelt, daß von einem porösen Boden gesprochen werden konnte, in dem der Cholerabazillus wuchern kann. Da der *Untergrund* — bis zur Tiefe von 2 m — *von Pforzheim* demnach zum allergrößten Teil aus durchlässigen Erdschichten besteht, so hat es einen Untergrund, der, seiner physikalischen Beschaffenheit nach, *für die Grundwassertheorie sehr gut paßt.*

Aus dem Bericht ist weiter zu entnehmen, daß „die alten Dohlen an manchen Stellen schadhaft waren“, und daß eine Kanalisation damals nicht bestand; im Eingange aber nennt der Bericht selbst „die hygienischen Zustände des Bodenuntergrundes, der Dohlen, Gruben und ähnlichen Anlagen in bezug auf Reinhaltung und Verfassung wenig vertrauenswürdig“. Somit war von vorneherein der Untergrund als verunreinigt anzunehmen, und es kann diese begründete Annahme keineswegs dadurch entkräftet werden, wenn durch ihn, wie der Bericht sagt, „das öffentliche Gewissen mit einer Schuld von Zentnern belastet wird“.

Genauere Erhebungen über die *Beschaffenheit des Untergrundes* von Pforzheim haben aber auch ergeben, daß derselbe sich schon vor der Typhusepidemie vom Jahre 1894 *in einem geradezu erschreckenden Zustande der Verunreinigung* befunden hat.

Ein Fachmann (in Pforzheim) äußert sich darüber: „Beim Abbruch von sämtlichen alten Häusern in ganz Pforzheim, in allen Teilen der Stadt, wurde gefunden, daß nicht eine einzige Abortgrube dicht war, das umliegende *Erdreich* bis auf 3—4 m *von Jauche durchtränkt,* größtenteils ganz schwarz, auch da, wo der Boden aus reinem Lehm zu bestehen scheint.“

Von ebenso zuverlässiger Seite wird ferner berichtet, daß derselbe Mißstand auch heute noch bestehe, trotzdem die Polizei die Dichtung der Gruben verlange. Auch bei neuen Häusern wurde schon das Durchsickern von Abortflüssigkeit in die Keller beobachtet. *Die Abortgruben sind die reinsten Sickergruben, auch heute noch!* Die Abwasser der Gewerbe gingen und gehen durch unterirdische Kanäle, sog. „Dohlen“ ab, die heute ebensowenig dicht sind, als sie es im Jahre 1894 waren, wie der Bericht konstatiert.

Es wird wohl keiner weiteren Erhebungen und Untersuchungen bedürfen, um zu beweisen, daß der *Untergrund von Pforzheim in hohem Grade verunreinigt* war und ist.

Es war weiter zu erforschen, wie es sich um die Zeit der Epidemie mit der Durchfeuchtung des Bodens in *Pforzheim* verhielt. Denn es ist Tatsache, daß die pathogenen Organismen, welche sich im Boden zu vermehren vermögen, nur bei abnehmender Feuchtigkeit in den oberen Bodenschichten die zu ihrem vollen Gedeihen nötigen Bedingungen im unreinen Boden vorfinden. Grundwasserbeobachtungen wurden in Pforzheim nie gemacht und leider sind auch die Niederschlagsbeobachtungen der badischen meteorologischen Station in Pforzheim erst vom Herbst 1898 an gemacht und aufgezeichnet worden. Und doch sollten für eine Reihe von Jahren die Niederschlagsmengen zusammengestellt werden, wenn man ein Urteil darüber gewinnen wollte, ob die Niederschläge in Pforzheim zur Zeit der Epidemie von der Norm abwichen und in welchem Sinne. Es blieb daher nichts übrig, als aus den Aufzeichnungen der zwei zunächst gelegenen Beobachtungsstationen (Bretten und Tiefenbrunn) die Mittelwerte für Pforzheim zu berechnen. (Daß dieses Verfahren brauchbare Zahlen liefert, wurde von Autoritäten auf diesem Gebiete bestätigt.)

Es ergaben sich so für die fünf der Epidemie vorausgegangenen und die fünf ihr folgenden Jahre nachstehende Niederschlagsmengen in Pforzheim in Millimeter-Höhe:

1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898
715,6	646,5	613,6	767,9	616,8	586,1	693,3	794,4	828,7	680,0	667,6

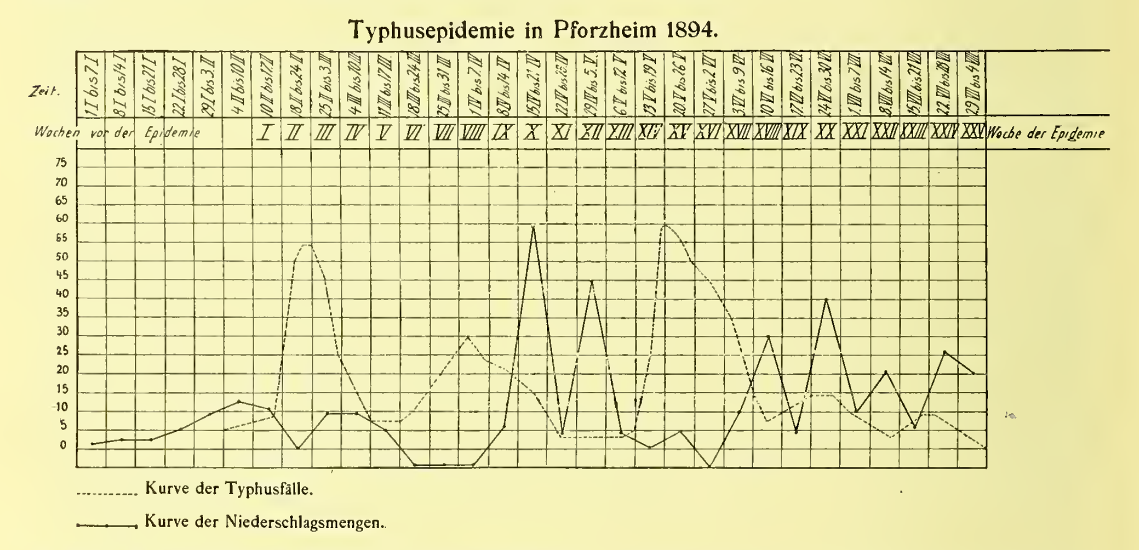
Der Durchschnittsniederschlag eines dieser elf Jahre berechnet sich zu 691,7 mm. Die Jahre 1892 und 1893 bleiben weit unter diesem Durchschnitt. Das der Epidemie unmittelbar vorhergehende *Jahr 1893 ist aber weitaus das trockenste der ganzen Reihe;* es bleibt um 105,0 mm unter dem Durchschnitt.

Der amtliche Bericht über die Pforzheimer Epidemie bringt auch eine Zusammenstellung der Typhusfälle (Erkrankungsanzeigen) während der Epidemie nach Wochen. Zu dieser Zusammenstellung wurden die Niederschlagsmengen derselben Wochen ermittelt und die beigegebene Tabelle zeigt die auffallende Beeinflussung der Epidemie durch die Niederschlagsmengen.

Dem Ausbruch der Epidemie ging nicht nur ein trockener Jahrgang, sondern speziell eine elfwöchentliche vollständige Trockenheit voraus, indem seit Anfang November 1893 überhaupt kein nennenswerter Niederschlag mehr gefallen war. Der rapide Anstieg der Epidemie im Februar 1894 und der scheinbar ebenso rapide Abfall im März entsprechen nicht den tatsächlichen Verhältnissen. Dieser Gipfel der Morbiditätskurve ist vielmehr, wie dies bei großen Epidemien immer der Fall ist, dem Umstande zuzuschreiben, daß beim Bekanntwerden der Epidemie unter der Bevölkerung und den Ärzten eine gehäufte Anmeldung von Erkrankungen statt-

findet. Es ist dies eine bekannte Erscheinung bei allen sehr großen Ortsepidemien und zeigte sich ganz besonders auch bei der schweren Typhusepidemie in *Detmold* 1904. Dr. Auerbach-Detmold[1] sagt darüber: „Es fällt sofort auf, daß die Kurve mit einem sehr schroffen Anstieg beginnt, ihr höchster Gipfel liegt am vierten bis sechsten Tage. In Wahrheit wird aber der Anstieg etwas sanfter gewesen sein und ist nur so steil geworden, da die Ärzte anfänglich mit der Diagnose zögerten und erst nachdem einige Fälle richtig erkannt waren, auch alle übrigen stark verdächtigen gleich mit als Typhus anmeldeten."

Dem zweiten schroffen Anstieg der Epidemie im Mai ging eine fünfwöchentliche vollständige Trockenheit voraus (von der fünften bis neunten Woche). Vier Wochen nach dieser Trockenperiode beginnt die Epidemie wieder anzuschwellen und erreicht eine Woche später, in der vierzehnten Woche, ihren höchsten Gipfel. Ebenso erfolgte der rapide Rückgang der Epidemie vier Wochen nach den in der zehnten



Woche einsetzenden starken Niederschlägen, die bis in die zwölfte Woche dauerten. Der Juli endlich brachte elf Regentage mit einer Gesamtniederschlagsmenge von 100 mm und darauf folgte das Erlöschen der Epidemie.

Es findet sich also auch hier wieder eine außerordentliche Trockenheit der oberen Bodenschichte infolge geringer Niederschläge vor dem Ausbruch der Epidemie, dazu ein stark verunreinigter Boden, also die wichtigsten Bedingungen zum Ausbruch einer Typhusepidemie, zumal da der Typhus in Pforzheim ja endemisch war.

Unter diesen Umständen die Ursache der Typhusepidemie im Trinkwasser zu suchen, erscheint von vornherein überflüssig. Daß aber dennoch die Ursache im Trinkwasser gefunden wurde, ist wohl eine Folge davon, daß im voraus festgestellt wurde: „Eine so allgemein verbreitete Krankheitsursache könne nur in dem Röhrennetz der Trinkwasserleitung sich geltend machen." Denn was dafür angeführt wird, daß das Trinkwasser verseucht und dadurch die Epidemie verschuldet worden sei, ist nicht bewiesen.

[1] Die Typhusepidemie in Detmold und die Trinkwassertheorie. Eine kritische Studie von Dr. Auerbach, Arzt in Detmold. *Journal f. Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.* 1905. Nr. 40 u. 41.

Faßt man zusammen, was in dem Bericht konstatiert wird, so wurde der eine Zufluß des Hauptwasserreservoirs der Pforzheimer neuen Wasserversorgung durch Zuleitung von Tagwasser öfter und besonders auch im Dezember 1893 und Mitte Januar 1894 verunreinigt, und in der Umgebung des Bächleins, dem diese Tagwasser zuflossen, waren Typhusfälle vorgekommen und Typhusdejektionen auf den Boden und vielleicht auch in den Bach entleert worden. Damit soll die Kette der Beweise geschlossen sein, wie der Bericht sagt.

In dieser Kette der Beweise fehlen aber mehrere und wichtige Glieder.

Vor allem fehlt der Nachweis lebender Typhusbazillen im Trinkwasser Pforzheims. Weder bei der ersten Untersuchung am 24. Februar, noch bei den späteren Untersuchungen wurden je Typhusbazillen im Trinkwasser gefunden. Allerdings ist der Nachweis derselben im Wasser überhaupt ein sehr schwieriger und gelingt selten. Aber wenn dieser Nachweis nicht gelingt, so steht eben die Annahme, daß das Trinkwasser den Typhus verbreite, in der Luft!

Daß der Typhusbazillus sich im Wasser nur einige Zeit lebend erhält und jedenfalls sich nicht vermehrt, war schon damals bekannt. Mit dieser Tatsache steht auch im Widerspruch, daß von der im Januar 1894 erfolgten einmaligen Verunreinigung, die aber, wie der Bericht sagt, alsbald wieder ausgeschaltet wurde, die bis in den August dauernde Epidemie erzeugt sein soll. Solange — 180 Tage — bleiben Typhusbazillen in einer Wasserleitung ganz sicher nicht am Leben. Überdies wurde die Wasserleitung wiederholt entleert und die Kammern des Hochreservoirs gründlich gereinigt, wodurch eine neue kolossale Verdünnung der Verunreinigung entstand und die Lebensbedingungen für den Typhusbazillus wieder verschlechtert wurden.

Im Mai 1894, etwa 115 Tage nach der angenommenen Verunreinigung des Trinkwassers, flammte die Epidemie noch einmal auf, nachdem sie schon beinahe erloschen war. *Für diese Erscheinung gibt der Bericht absolut keine Erklärung.*

Natürlich! Wenn eine Verunreinigung des Trinkwassers die einzige Ursache des Ausbruchs der Seuche war, so mußte auch die Steigerung derselben, ein erneuter Ausbruch, auf diese gleiche Ursache zurückgeführt werden. Das gelang aber nicht. Man fand auch um diese Zeit keine Typhusbazillen im Wasser und keine neue Verunreinigung desselben an irgend einer ihrer Quellen.

Hier *fehlt ein wesentliches Glied der Beweiskette* für die Trinkwassertheorie; denn wenn eine Theorie richtig ist, so muß sie auf jeden Fall anwendbar sein und zu allen Zeiten zutreffen.

Auch *für* das endliche definitive *Erlöschen* der Epidemie hat die Trinkwassertheorie *keine Erklärung.* Was man am Beginn, während und am Ende der Epidemie im Trinkwasser fand — *keine* Typhusbazillen —, das fand sich auch vorher und nachher. Wirkte die Verunreinigung 115 Tage lang und sogar 160 Tage oder noch länger, so ist nicht der geringste Grund vorhanden, weshalb sie nicht auch 200 oder 300 Tage wirken sollte. Genügt eine Verunreinigung des Größelbachs im Januar, um in sechs Monaten 438 Typhusfälle zu verursachen, so ist absolut unerklärt und unerklärlich, warum diese mächtige und lang wirkende Ursache im August aufhörte, wirksam zu sein.

Ebensowenig kann die Trinkwassertheorie erklären, warum die Heil- und Pflegeanstalt, die, wie die Stadt, an die alte und neue Wasserleitung angeschlossen war, vom Typhus beinahe ganz verschont blieb. Die Anstalt liegt, wie mir von einem

bewährten Fachmann mitgeteilt wurde, zum Teil auf felsigem, zum Teil auf kiesigem Grunde und ist von einem Kanal durchzogen, in den die Abwässer abgeführt wurden. „Von den vorhandenen Gruben kann man annehmen, daß sie dicht sind, da die Anstalt unter staatlicher Aufsicht steht.“

Abwasser kam also hier nicht in den Boden; die wenigen Gruben, die damals bestanden, waren dicht und die Kanäle führten auch das Meteorwasser ab. So blieb hier, im Gegensatz zu der Stadt, der Boden rein und das allein kann eine Erklärung dafür bilden, daß die Anstalt fast ganz vom Typhus frei geblieben ist.

Es kann also *nicht anerkannt* werden, daß in diesem amtlichen Berichte *der Beweis für die Trinkwassertheorie erbracht worden sei.*

Dagegen ist durch vorstehende Untersuchungen bewiesen, daß Pforzheim einen für Typhusepidemien sehr günstigen, stark verunreinigten Boden hat, daß in diesem Boden vor Ausbruch der Typhusepidemie von 1894 abnorm geringe Durchfeuchtung bestand und daß der Abfall der Epidemie Anfang Mai und der Schluß derselben im August auf große Niederschlagsmengen folgten.

So ist auch hier wieder die Richtigkeit der Lehre Pettenkofers erwiesen und die Trinkwassertheorie als falsch und irreführend dargelegt.

III.

Die Typhusepidemie in Lausen im Jahre 1872.

Die Trinkwassertheoretiker führen auch die Typhusepidemie von *Lausen* (Schweiz) im Jahre 1872 als Beweis für ihre Lehre an und Dr. Feistmantel[1] sagt in seiner Schrift „Trinkwasser und Infektionskrankheiten“ hierüber: „Ein lehrreiches Beispiel für die ursächliche Bedeutung von infiziertem Trinkwasser bei dem Zustandekommen von Epidemien ist die Typhusepidemie von Lausen 1872.“ Sieht man sich aber die Beschreibung dieser Epidemie von Dr. Haegler[2] an, der dieselbe selbst beobachtet hat, so finden sich auch hier dieselben Trugschlüsse, wie bei der von *Pforzheim.* Auch hier wird vor allem die Bodenunterlage als ungeeignet für eine Erklärung der Epidemie durch die lokalistische Lehre bezeichnet. Die von Dr. Haegler selbst gegebene Beschreibung der Bodenverhältnisse führt aber logischerweise gerade zum entgegengesetzten Schluß.

In seiner Schrift „Beitrag zur Entstehungsgeschichte des Typhus und zur Trinkwasserlehre“ heißt es nämlich: „Die Bodenunterlage besteht aus alluvialem Kalksteingerölle, welches durch zwischengelagerten Lehm verbunden, also ziemlich schwer durchlässig und der raschen Durchsickerung von Flüssigkeiten und Gasen viel weniger förderlich ist, als die gröberen und härteren Granitgerölle des Rheinthales, deren Zwischenräume nur durch feinen Sand ausgefüllt sind. Es wird deshalb auch von den Dünger- und teilweise zementierten, teilweise ausgemauerten und mit einer Lehmschicht umkleideten Abtrittsgruben aus eine ausgedehnte Durchtränkung des Bodens mit fauligen Stoffen weniger leicht stattfinden, als z. B. in Basel.“

---

[1] Trinkwasser und Infektionskrankheiten, von Dr. C. Feistmantel in Budapest. Leipzig 1904.

[2] Beiträge zur Entstehungsgeschichte des Typhus und zur Trinkwasserlehre, von Dr. A. Haegler. Basel. Leipzig 1873.

Richtig ist, daß nach dieser Darstellung der Boden in Basel noch mehr zur Aufnahme von Flüssigkeiten geeignet sein muß, als der in Lausen. Tatsache ist aber, daß ein „alluviales Kalksteingerölle, dem Lehm zwischengelagert ist“, gerade für die Entwicklung der Typhusbakterien ein sehr geeigneter Boden sein kann. Der zwischengelagerte Lehm bewirkt allerdings, daß die Durchtränkung und Durchsickerung etwas langsamer vor sich geht, als in einem Alluvialgerölle aus reinem Kies und Sand; aber er bewirkt auch, daß die von dem durchtränkenden Wasser mitgebrachte Verunreinigung, wie auch das Wasser selbst, länger in solchem Boden verbleibt, als in reinem Sand- und Kiesboden. Letzterer kann durch häufige Regengüsse oder Überschwemmungen auch wieder ausgewaschen werden, was beim mit Lehm vermischten Geröllboden viel weniger der Fall ist.

Für die Durchlässigkeit des Untergrundes von Lausen liefert die genannte Schrift auch einen indirekten Beweis, indem sie angibt, daß das Niveau des Bodenwassers (= Grundwasser) ungefähr demjenigen des Ergolzbaches entspricht, der offenbar ein tief eingeschnittenes Bett hat, da das Unterdorf 35 Fuß (10 m), das Oberdorf 60 Fuß (17 m) über dem Flußbett erhaben liegen. Wäre der Untergrund nicht oder sehr schwer durchlässig, so könnte der Grundwasserspiegel nicht mit dem Bach korrespondieren. Es ist also schon aus Dr. HAEGLERS Darstellung zu schließen, daß das Oberdorf auf einer *durchlässigen Schicht von 17 m,* das Unterdorf auf einer solchen von 10 m Tiefe liegt.

Bei meinem Besuche in Lausen im Oktober 1905 wurde mir aber von zuverlässiger Seite bestätigt, daß der gesamte *Untergrund* von Lausen aus *Sand und Kies* besteht, wie man ihn in einer ca. 100 m westlich vom Dorf liegenden Kiesgrube findet, einer Mischung von alpinem und jurassischem Kies, in dem weißer Jura vorwiegt. Die diese Kiesgrube umgebenden Felder sind dementsprechend auch als sehr trocken und regenbedürftig bekannt. Bei dem damaligen anhaltenden Regenwetter sah man ganz deutlich an den Wänden der Kiesgrube, wie das Wasser die ganze Kiesbank durchdrang.

An die vollkommene Dichtigkeit der Dungstätten und Abtrittsgruben, die in ländlichen Gemeinden wohl überall zu wünschen übrig lassen, darf man um so weniger glauben, als Dr. HAEGLER selbst sagt, daß „Verständnis für Hygiene und Sinn für Reinlichkeit in *Lausen* noch manches zu wünschen übrig ließen“, und von dem benachbarten *Furlen,* von wo die Epidemie eingeschleppt worden sein soll, „Unordnung, Unreinlichkeit und Mangel allen hygienischen Verständnisses“ von Dr. GUTZWILLER ausdrücklich konstatiert wurden.

Im Gegensatz zu Dr. HAEGLER muß daher als sicher angenommen werden, daß der *Untergrund von Lausen ziemlich stark durchlässig und stark verunreinigt,* also im Sinne PETTENKOFERS für eine Tyhusepidemie wohl vorbereitet war.

Das ergab sich auch aus meinen Nachforschungen in Lausen selbst im Oktober 1905. Im Jahre 1873 gab es dort, wie mir der Präsident der Gemeinde, der 1872 selbst den Typhus durchmachte, versicherte, keine gemauerten Abtritte oder Güllenlöcher. Die Abtritte mündeten in die Güllenlöcher; der *Boden* unter und neben diesen war, wie sich herausstellte, als man sie später auszementierte, *von der Gülle weithin durchtränkt.* Die Dunglegen, deren es auch 1905 noch recht viele im alten Zustande gab, waren im Jahre 1872 ohne irgend eine Ausmauerung oder Dichtung einfach in den Boden gegraben. Sie lagen (und liegen) vielfach unmittelbar vor den Fenstern

der bewohnten Häuser, und da die Häuser hier nicht selten so im Boden stecken, daß der Fußboden des Erdgeschosses bis zu $1/2$ m unter dem Niveau der Straße liegt, so kann man sich denken, daß Gülle auch manchmal direkt in die Wohnung eindrang, zumal da nicht alle Wohnungen unterkellert, sondern viele so an den Abhang hin und in den Boden hinein gebaut sind, daß die Keller in gleicher Höhe mit der Wohnstube im Bergabhang stecken. Daß trotzdem diese Keller alle als gut und trocken bezeichnet werden, mag als weiterer Beweis für die große Durchlässigkeit des Bodens angeführt sein.

Über die Durchfeuchtungsverhältnisse des Bodens gibt die Schrift sehr brauchbare Angaben. Es heißt in dieser Beziehung: „Die Schwankungen des *Wasserstandes* in den Sodbrunnen waren in diesem Jahre, in welchem viel und langer Regen mit sehr heißen Tagen wechselte, sehr bedeutend. Er war nach der langen Regenzeit des Mai sehr hoch, sank erheblich wieder in der warmen ersten Junihälfte, stieg nach dem starken Regenwetter des Juli wieder bedeutend an, um *während der trockenen und sehr heißen Tage vom 19. bis 29. Juli auffallend wieder zu sinken,* bis infolge des dann erfolgenden anhaltenden Regens (20. Juli bis 10. August) wieder ein erhebliches Steigen eintrat. Leider sind Messungen und Aufzeichnungen nie gemacht worden.“

Diese Darstellung stimmt mit den Angaben des Professors Merian in Basel über die Niederschlagsmengen der Monate Juli, August und September 1872 im wesentlichen überein, die in der Schrift veröffentlicht sind. Demnach ist die Epidemie ausgebrochen ungefähr 14 Tage nachdem eine sehr trockene und heiße Witterung eingetreten war.

Da die Inkubationsdauer des Typhus abd. erfahrungsgemäß sehr schwankt — nach Rubner von 1 bis 28 Tagen —, so steht der Annahme einer Inkubationsdauer von ca. 14 Tagen in diesem Falle nichts entgegen. Es wird sich zeigen, daß das auch mit dem Verlaufe der Epidemie zusammenstimmt. Der weitere Verlauf der Epidemie ist von Dr. Haegler nicht geschildert.

Dagegen hat Dr. Gutzwiller in Liestal in einem Referat, das er in dem medizinischen Verein von Baselland erstattete und das in Nr. 24 des „Corresp.-Bl. für Schweizer Ärzte“ vom Jahre 1872 mitgeteilt ist, den Verlauf der Epidemie in folgender Weise dargestellt. Es sind nach ihm zur Anzeige gelangt:

am 7.	August	10	Typhusfälle	am 16.	August	3	Typhusfälle
„ 8.	„	2	„	„ 17.	„	5	„
„ 9.	„	3	„	„ 18.	„	1 (1)	„
„ 10.	„	5	„	„ 19.	„	4 (1)	„
„ 11.	„	4	„	„ 20.	„	1	„
„ 12.	„	7	„	„ 21.	„	1 (1)[1]	„
„ 13.	„	6	„	„ 22.	„	1	„
„ 14.	„	7	„	„ 23.	„	—	„
„ 15.	„	5	„	„ 24.	„	4	„

72 Typhusfälle

[1] Die in Klammern beigesetzten Zahlen bedeuten die in Lausen gewesenen nach ihrer Abreise in Basel erkrankten Personen.

am 25. August	—(1)	Typhusfälle	9(10)	am 4. Septbr.	1	Typhusfälle	15
„ 26. „	2	„		„ 8. „	1	„	
„ 27. „	2	„		„ 10. „	1	„	
„ 28. „	1	„		„ 13. „	1	„	
„ 29. „	—	„		„ 15. „	3	„	
„ 30. „	—	„		„ 16. „	1	„	
„ 31. „	1	„		„ 20. „	2	„	
„ 1. Septbr.	2	„		„ 23. „	1	„	
„ 2. „	1	„		„ 25. „	3	„	
				„ 28. „	1	„	
				1. bis 30. Oktbr.	9	„	9

Man kann an der Epidemie sehr gut drei Perioden unterscheiden; die erste, welche die eigentliche außerordentlich heftige Epidemie umfaßt, vom 7. bis zum 24. August, und täglich durchschnittlich vier Erkrankungen brachte, nämlich (mit den in Basel erkrankten, aber in Lausen angesteckten) 72 Fälle in 18 Tagen, die zweite Periode, welche die folgenden 9 Tage bis zum 2. September umfaßt und täglich durchschnittlich eine Erkrankung brachte, und die dritte Periode, vom 3. September bis Ende Oktober, welche auf etwa fünf Tage durchschnittlich zwei Erkrankungen hatte.

Wie das die Regel zu sein scheint, so folgte demnach auch hier auf einen kurzen heftigen Ausbruch der Epidemie eine längere Zeit ihres allmählichen Abklingens und Erlöschens.

Auch die Abhängigkeit von der *Bodendurchfeuchtung* zeigt sich in diesem Verlaufe der Epidemie.

Am 18. und 19. Juli fielen die letzten starken Niederschläge (20,0 und 13,7 mm), vom 20. bis 28. Juli war sehr heißes und trockenes Wetter; 18 Tage nach Eintritt desselben folgt der Ausbruch der Epidemie am 7. August. Am 8. und 9. August fallen wieder die ersten ergiebigen Regen (22,7 und 15,5 mm); 16 Tage später, am 24. August schließt der erste heftige Ausbruch der Epidemie und es folgt ein regelmäßig fortschreitendes Abfallen derselben.

Deutlicher kann sich der Einfluß der Bodendurchfeuchtung nicht wohl im Verlaufe einer Epidemie abspiegeln.

Daß der erste Ausbruch nicht 16, sondern 18 Tage nach dem Eintritt der trockenen Witterung erfolgte, ist sehr wohl dadurch zu erklären, daß doch einige Zeit zur Abtrocknung der obersten Bodenschichten, zu ihrer Erwärmung und zur Entwicklung der Typhusbakterien nötig war. Aus dem Erlöschen der Epidemie, prompt 16 Tage nach der ergiebigen Bodendurchfeuchtung, kann auf ein Inkubationsstadium von 16 Tagen geschlossen werden. Dr. Haegler nimmt eine Inkubationsdauer von 21 Tagen an, ohne nähere Begründung dafür zu geben, sagt aber, daß die Inkubationszeit wenigstens 14 Tage, meistens aber drei Wochen beträgt.

Tatsache ist, daß bei verschiedenen Typhusepidemien sehr verschiedene Inkubationszeiten beobachtet worden sind.

Für diese Unterschiede in den Eigenschaften einer Infektionskrankheit kann als Erklärung nur eine Veränderung der Eigenschaften des pathogenen Organismus angenommen werden, welcher sie erzeugt. Das bacterium typhi muß also seine Eigen-

schaften zu ändern imstande sein. Bekanntlich ändern solche Organismen ihre Eigenschaften infolge der Lebens-, besonders der Ernährungsbedingungen, unter denen sie sich befinden. Auch das bacterium typhi wird demnach seine Eigenschaften, die auf die Dauer der Inkubation Einfluß haben, wohl nur unter dem Einfluß der Verhältnisse ändern, die seine Lebensbedingungen ausmachen, also der Beschaffenheit des Bodens, auf oder in dem es wächst. So läßt sich die Verschiedenheit der Inkubationsdauer durch den Einfluß verschiedener Lebensbedingungen, besonders verschiedener Nährböden, auf die Bakterien in einleuchtender Weise erklären: die Trinkwassertheorie hat dafür keine Erklärung, weil Typhusbakterien ja im Wasser zwar eine Zeitlang am Leben bleiben, jedenfalls aber nicht sich fortpflanzen und vermehren, also auch keine neuen Eigenschaften annehmen können.

Es darf auf diesen Zusammenklang der Bodentheorie mit den bakteriologischen Forschungsergebnissen hier wohl hingewiesen werden, nachdem durch Prof. Emmerich der Verlust und Wiedergewinn des Nitritbildungsvermögens der Cholerabazillen durch Einfluß verschiedener Nährböden nachgewiesen und damit für die Beurteilung sowohl des Charakters einer Epidemie und ihrer Erreger, als auch des Wechsels in der Intensität der epidemischen Krankheiten und der Giftigkeit der pathogenen Organismen ein ganz neuer Gesichtspunkt gewonnen ist.

Jedenfalls stimmt der Verlauf auch dieser Epidemie mit der Bodentheorie überein. Und auch hier bestätigt sich die Erfahrung, daß bei sehr tiefstehendem Grundwasser eine außerordentlich starke Durchtränkung der Trockenperiode vorausgehen muß, auf welche die Typhusepidemie folgt.

Dr. A. Riggenbacher hat in den neuen Druckschriften der schweizerischen Naturforschergesellschaft die Niederschlagsverhältnisse von Basel in den Jahren 1864 bis 1888 veröffentlicht und es läßt sich daraus entnehmen, daß die Niederschläge im Jahre 1872 ganz anders verteilt waren, als gewöhnlich. Es fielen nämlich

1864	im	1. Halbjahre	431	mm,	im	2. Halbjahre	313	mm
1865	„	„	419	„	„	„	396	„
1866	„	„	550	„	„	„	529	„
1867	„	„	*761*	„	„	„	393	„
1868	„	„	316	„	„	„	574	„
1869	„	„	435	„	„	„	466	„
1870	„	„	246	„	„	„	551	„
1871	„	„	276	„	„	„	437	„
1872	„	„	**755**	„	„	„	**502**	„
1873	„	„	394	„	„	„	453	„
1874	„	„	394	„	„	„	364	„
1875	„	„	289	„	„	„	467	„
1876	„	„	544	„	„	„	431	„
1877	„	„	431	„	„	„	449	„
1878	„	„	544	„	„	„	475	„
1879	„	„	403	„	„	„	424	„
1880	„	„	456	„	„	„	627	„
1881	„	„	382	„	„	„	577	„
1882	„	„	280	„	„	„	696	„

1883	im 1.	Halbjahre	306 mm,	im 2.	Halbjahre	404	mm
1884	„	„	228 „	„	„	336	„
1885	„	„	230 „	„	„	466	„
1886	„	„	411 „	„	„	513	„
1887	„	„	247 „	„	„	416	„
1888	„	„	425 „	„	„	402	„

In diesen 25 Jahren fielen also nur einmal noch (1867) ebensoviel Niederschläge in der ersten Hälfte des Jahres, wie im Jahre 1872. Während aber 1867 sich die Niederschläge auf die ersten sechs Monate gleichmäßig verteilten, fielen 1872 in den Monaten April, Mai und Juni allein 600 mm und bis zum Beginn der Trockenheit vor der Epidemie 680 mm. Daraus folgt, daß am Schlusse dieser langen Niederschlagsperiode das *Erdreich in Lausen ganz außerordentlich durchtränkt* gewesen sein muß, wie das sonst *nie* der Fall war. Daß dieser Boden zu seiner völligen Durchtränkung länger braucht, als ein lockerer Sand- und Kiesboden, ist eingangs ausgeführt; es bedurfte ebenso ganz außerordentlich langen und ergiebigen Regens, um diesen Boden vollkommen zu durchtränken. Und nur eine so vollständige Durchtränkung machte es möglich, daß in der folgenden trockenen Zeit die obersten Bodenschichten durch Kapillarattraktion aus den tieferen Schichten noch soviel Feuchtigkeit erhielten, als zur Entwicklung des bacterium typhi nötig war.

Wie oben ausgeführt, liegt der Grundwasserspiegel nämlich im Oberdorf 17 m, im Unterdorf 10 m unter der Oberfläche des Bodens. Zu solcher Höhe kann in diesem groben Gerölle niemals Wasser durch Kapillarität emporgehoben werden und darum blieb auch der Boden in Lausen für Typhus so unempfänglich, bis er 1872 so überaus gründlich durchtränkt wurde. Denn die Typhusbazillen bedürfen zu ihrem Gedeihen der steten kapillaren Zufuhr von Wasser ebenso gut, wie der Luft, der Nährstoffe und der richtigen Temperatur. Alle diese Bedingungen waren im Juli 1872 in Lausen gegeben. Woher die Bodenfeuchtigkeit kam, ist soeben gezeigt worden; die Nährstoffe kamen durch die Verunreinigung mit Auswurfstoffen und die Temperatur durch die heißen, wolkenlosen Tage nach dem 20. Juli.

Da aber sowohl Dr. Haegler als andere Ärzte, welche über diese Epidemie berichtet haben, an ihrem Zusammenhang mit dem Trinkwasser festhalten, muß wohl auch dieser Zusammenhang näher untersucht werden.

Als Quelle der Epidemie wird eine im Juni in einem Bauernhaus der *Furlerhöfe* ausgebrochene Hausepidemie angegeben. Die Furlerhöfe liegen südlich von Lausen ¼ Stunde entfernt, ca. 45 m höher. Die Hausepidemie dauerte bis in den August. Von hier sollen Typhusdejektionen in das Bächlein gelangt sein, das unterhalb Lausen in die Ergolz fließt. Zwischen diesem Bächlein und der Quelle, welche die Lausener Brunnen speist, wurde ein unterirdischer Zusammenhang zweifellos nachgewiesen und damit die Möglichkeit, daß Typhusbakterien, welche in das Furler Bächlein kamen, auch in die Lausener Wasserleitung gelangten. Dr. Haegler und Dr. Gutzwiller konstatieren übereinstimmend, daß nur diejenigen Häuser von Lausen verschont blieben, welche nicht von der allgemeinen Wasserleitung ihr Wasser bezogen. Zwei Typhusfälle kamen aber auch in solchen Häusern vor — wofür allerdings die Schuld auf Einschleppung geschoben wird — und auffallend ist, daß die sechs vom Typhus verschonten Häuser alle an den Ecken des Dorfes und, wie aus dem der

Schrift Dr. HAEGLERS beigegebenen Plane ersichtlich ist, alle mehr oder weniger frei und von den andern Häusern des Dorfes abgetrennt liegen. Alle diese Häuser entstammen auch der neueren Zeit. Da liegt doch der Schluß sehr nahe, daß in diesen Häusern auch bessere hygienische Verhältnisse bestanden als in den älteren, eng zusammengebauten Häusern des Dorfes, und daß ihr Boden noch nicht so sehr verunreinigt war wie dort, wo er schon seit Jahrhunderten bewohnt ist. Das wurde mir auch in Lausen von Eingeborenen bestätigt. Die genannten verschont gebliebenen Häuser stammen alle aus den letzten 40—50 Jahren (vor 1872). Die Papiermühle aber, die schon 200 Jahre alt ist und auch typhusfrei blieb, war damals das einzige Haus, das ein ausgemauertes Güllenloch hatte, und leitete ihr Abwasser natürlich in den Bach.

Daß alle andern Häuser des Dorfes gleichmäßig befallen wurden, hängt natürlich damit zusammen, daß sie alle die gleichen Bodenverhältnisse haben, worüber ein Zweifel nicht möglich ist. Daß aber das Wasser *nicht* der Träger des Typhusgiftes war, geht daraus hervor, daß das Gift auch dahin kam, wo man dieses Wasser nicht trank.

Dr. HAEGLER sagt selbst: „Von den während der kurzen Epidemie von der Krankheit verschont gebliebenen 83% der Dorfbevölkerung hat gewiß *der größte Teil* von dem *infizierten Wasser (ungekocht) gar nicht getrunken;* es sind dies die Bewohner derjenigen Lausener Häuser, welche ihre eigenen, meist gegrabenen Brunnen haben, ferner die große Zahl derjenigen, welche entweder nur bei der Feldarbeit Wasser trinken — und dann immer von anderen Quellen —, oder überhaupt kein Wasser tranken, sei es aus Gewohnheit, da ja Wein, Milch, Kaffee dem Bedürfnis genügt, sei es, weil *in dieser Zeit das gewöhnliche Trinkwasser ihnen zu trübe und unschmackhaft erschien,* wie dies beim Lausener Wasser zuweilen der Fall und durch die nun festgestellte Verbindung desselben mit dem Furlerbach hinlänglich erklärt ist.“

Damit ist konstatiert, daß die *verdächtige Quelle* ***nicht*** *die einzige Wasserversorgung* des Dorfes bildete, und daß sie von dem größten Teile der Einwohner nicht benutzt, ja in dieser Zeit ohne Zweifel wegen ihrer trüben und unschmackhaften Beschaffenheit gemieden wurde. Denn man konnte nicht annehmen, daß die gesund Gebliebenen in dieser Beziehung sich anders verhalten haben, als die Erkrankten vor ihrer Erkrankung. Das konnte ich auch im Oktober 1905 in Lausen selbst konstatieren. Infolge anhaltenden Regens hatten alle öffentlichen, laufenden Brunnen, die „Furlerwasser“ führen, damals trübes Wasser, das ganz gewiß kein Mensch trank. Die Leute, die ich dort darüber fragte, meinten auch alle übereinstimmend, „kein Mensch trinke dieses Wasser, wenn er überhaupt noch etwas anderes zu trinken bekommen könne“. Es war auch so trübe, daß man in den Brunnentrögen, die etwa 60 cm tief sind, den Boden nicht sah, und schmeckte, wie ich mich überzeugte, abscheulich.

Außer den sechs Häusern, welche an der verdächtigen Quelle überhaupt keinen Anteil hatten, gab es noch eine große Anzahl Häuser, die neben dieser Wasserleitung auch anderes Wasser zur Verfügung hatten und in der kritischen Zeit das Wasserleitungswasser wegen seiner schlechten Beschaffenheit um so leichter meiden konnten.

Dennoch erkrankten zwei Personen in den sechs von der Wasserleitung ausgeschlossenen Häusern und 17% der Bevölkerung, die von der Wasserleitung wenig oder keinen Gebrauch machten. Nur dann, wenn nachgewiesen wäre, daß die 83%

der Bevölkerung, welche gesund blieben, anderes oder kein Wasser tranken, die übrigen Einwohner aber Leitungswasser, wäre die Behauptung Dr. HAEGLERS begründet: „Wer anderes oder kein Wasser trank, blieb gesund."

Dieser Nachweis ist aber unmöglich; das Gegenteil aber, daß das verdächtige Wasser überhaupt von der Bevölkerung tunlichst gemieden wurde, ist nicht nur höchst wahrscheinlich, sondern auch das Natürliche und Zunächstliegende.

Auch in diesem Falle ist also ein *Zusammenhang der Typhusepidemie mit dem Trinkwasser nicht erwiesen,* vielmehr anzunehmen, daß die Verunreinigung des Bodens und besondere Witterungsverhältnisse auch diese Epidemie veranlaßt haben.

IV.

Die Lüneburger Typhusepidemie vom Jahre 1895.

Bei jenen Typhusepidemien, deren Zusammenhang mit dem Trinkwasser schlankweg behauptet wird, weil die Möglichkeit einer Verunreinigung desselben vorlag, während nach anderen Ursachen, insbesondere nach der Beschaffenheit des Bodens gar nicht geforscht wird — und es gibt nicht wenig solche Veröffentlichungen —, kann nicht wohl verlangt werden, daß die Richtigkeit der PETTENKOFERschen Theorie an ihnen erprobt werde. Die Einseitigkeit der Darstellung verhindert die Anerkennung dieser Fälle als beweisgültig.

Unter den Arbeiten über Typhusepidemien, bei denen nicht nur das Trinkwasser, sondern auch die übrigen hygienischen Faktoren Berücksichtigung fanden, wird von den Trinkwassertheoretikern besonders auf die von Professor PFEIFFER gegebene Darstellung der *Lüneburger* Typhusepidemie von 1895[1] hingewiesen, in welcher „mit fast mathematischer Sicherheit" nachgewiesen sei, daß die Wasserversorgung den Typhus verschuldet habe.

Es verlohnt sich wohl, die Verhältnisse, die zu diesem Schlusse geführt haben, näher zu untersuchen, zumal da auch Medizinalrat Dr. HESSE in Lüneburg, der mir in dankenswerter Bereitwilligkeit seine Aufzeichnungen überlassen hat, zu demselben Schlusse kommt.

Die Stadt *Lüneburg* war damals von sechs Wasserleitungen mit Trinkwasser versorgt, der Abtswasserkunst, der Ratswasserkunst, dem Mönchsbrunnen, Schierbrunnen, Spill- und Kranken Hinrichsbrunnen, außerdem wurde auch Wasser direkt aus der Ilmenau geschöpft.

Nachgewiesen scheint, daß die meisten Typhusfälle auf Häuser trafen, welche von der Abtswasserkunst versorgt waren. Ebenso scheint erwiesen, daß dieses Wasser, das aus der Ilmenau geschöpft und *nicht* filtriert wurde, durch Typhusdejektionen verunreinigt wurde. Darum wurde der *Abtswasserkunst allein die Schuld an der Typhusepidemie zugeschrieben.* Wie viele Typhusfälle auf die einzelne Wasserleitung entfallen, darüber sind die Angaben der beiden genannten Autoren verschieden. Auf die Ratswasserkunst kommen nach HESSE 8, nach PFEIFFER 21 Fälle, auf Spillbrunnen, Schierbrunnen und Kranken Hinrichsbrunnen nach HESSE zusammen

[1] Typhusepidemien und Trinkwasser, von Prof. R. PFEIFFER. Jena 1898.

38, nach PFEIFFER 9 Fälle, auf die Abtswasserkunst nach HESSE 193, nach PFEIFFER 169 Fälle. Diese Verschiedenheit der Angaben ist erklärlich, weil viele Häuser zwei- und dreierlei Wasserversorgung hatten.

Zweifellos ist, daß auch zahlreiche Fälle vorkamen, die man der verdächtigten Abtswasserkunst *nicht* zur Last legen konnte, und daß bei wenigstens 11 Fällen eine Quelle der Infektion überhaupt nicht zu finden war. Die Untersuchung des Wassers der „Abtswasserkunst" ergab einen Keimgehalt von 5000 bis 8000, die der „Ratswasserkunst" ergab Keimfreiheit. Das Wasser der übrigen Leitungen war sehr verunreinigt, wurde aber nicht genauer untersucht.

Hält man — mit Prof. EMMERICH — die Verbreitung des Typhus durch das Trinkwasser überhaupt für unmöglich oder doch für höchst unwahrscheinlich, so muß man nach anderen und zwar lokalen Ursachen suchen.

Zunächst sind die Bodenverhältnisse in Betracht zu ziehen. Schon der frühere Physikus Dr. HILLEFELD kam auf den Gedanken, daß bezüglich der Ursache des Typhus doch wohl an *lokalen* Ursachen nicht zu zweifeln sei, „da im Stadt- und Landkreis Lüneburg manchmal große Verschiedenheiten der Krankheit bei denselben Witterungsverhältnissen vorkommen".

Da Lüneburg eine sehr alte Stadt ist — das dortige Salzwerk soll aus dem zehnten Jahrhundert stammen —, ist von vornherein anzunehmen, daß der Untergrund von alters her verunreinigt wurde. Er besteht vorwiegend aus Sand, der hier und da von Tonschichten durchzogen ist. Über seine Verunreinigung läßt sich sehr gut ein Urteil gewinnen aus dem Bericht über die Beschaffenheit des Pumpbrunnenwassers, der von den dortigen Apothekern Anfang der 70er Jahre erstattet wurde. (Ich entnehme denselben den Aufzeichnungen des Herrn Medizinalrat Dr. HESSE, die er mir gütigst überlassen hat.) Es heißt darin:

> „Die Verunreinigung sämtlicher Pumpbrunnen mit Kloaken- und Senkgrubeninhalt lag klar vor Augen. Das ganze Grundwasser Lüneburgs ist als Trinkwasser unzulässig. Ein besseres Resultat konnte nicht erwartet werden, da *der Untergrund der Stadt mit verlassenen und noch in Benutzung befindlichen „Schwindgruben" reichlich versehen ist.*"

(Welche Bewandtnis es mit diesen „Schwindgruben" hat, das geht aus einer Bemerkung hervor, welche Prof. PFEIFFER in der genannten Schrift macht. Sie lautet: „In früheren Zeiten befanden sich in den Häusern große gemauerte Unratsgruben, und zwar bestand der Usus, dieselben, sobald sie gefüllt waren, zu vermauern und ihrem Schicksal zu überlassen.")

Infolge dieses Gutachtens wurde damals eine Anzahl verdächtiger *Pumpbrunnen geschlossen.* Aber *die Zahl der Typhusfälle nahm* ***nicht*** *ab,* sondern zu, und das Jahr 1881-82 brachte eine große und schwere Typhusepidemie, die selbst den Winter hindurch dauerte.

Medizinalrat Dr. HESSE berichtet ausführlich über die gründlichen Untersuchungen der Wasserversorgung und die vom ärztlichen Verein gemachten Vorschläge zur Verbesserung derselben. Aber weder in seinem Bericht noch in dem von PFEIFFER ist ein Wort darüber zu finden, daß etwas zur *Verbesserung der Untergrundverhältnisse* geschehen sei. Es ist also unzunehmen, daß der Untergrund Lüneburgs im Jahre 1895 noch ebenso verunreinigt war, wie ihn 20 Jahre vorher die Apotheker bei ihren Pumpbrunnenuntersuchungen gefunden und geschildert hatten.

Am stärksten muß die Verunreinigung natürlich da sein, wo die Bevölkerung dicht und die Bewohnung schon lange besteht. Dies trifft zu für den Stadtteil zwischen Bardowiekerstraße und Ilmenau einerseits und Schlachthausstraße und Johanniskirche andererseits. Dies ist der tiefstgelegene Teil der Stadt und, wie die Karte von Lüneburg zeigt, welche der Schrift PFEIFFERS beigegeben ist,[1] so ziemlich der am dichtesten bevölkerte. Nur *eine* Gegend der Stadt ist in diesem Punkte dem genannten Stadtteil gleich zu achten, das ist der zwischen „Auf der Altstadt", „Auf dem Meere" und „Neue Sülze" liegende, zum größten Teil ebenfalls dicht bewohnte Stadtteil.

Hier ist eine flache Mulde mit fast zu Tage tretendem Grundwasser (nach PFEIFFER) durch einen unterirdischen Erdsturz in grauer Vorzeit entstanden. Daß es in diesen dicht bewohnten Gegenden an Verunreinigung des Bodens nicht fehlt, geben beide genannten Autoren zu.

Diese *dichtbewohnten, tiefliegenden alten Teile* der Stadt mit ihrem stark verunreinigten Boden *wurden vom Typhus besonders heimgesucht.*

Die neuen Stadtteile mit ihrer weitläufigeren Bebauung, so z. B. das ganze südlich von der Schul- und Wallstraße gelegene Viertel und die westlich vom Kalkberge gelegene Vorstadt, sind vom Typhus beinahe ganz verschont geblieben.

Aber ein Blick auf die Karte zeigt auch, daß die erstgenannten, dichtbevölkerten Stadtteile vorwiegend von der Abtswasserkunst versorgt sind, während in den neuen Stadtteilen und auch in dem sehr wenig vom Typhus betroffenen Stadtteil, der durch „Neue Sülze", Salzstraße, Heiligegeiststraße und Kleine und Große Bäckerstraße begrenzt wird, die Ratswasserkunst noch vorherrscht, die Abtswasserkunst dagegen nur ganz selten zu treffen ist. *Die alten, dichtbevölkerten Stadtteile auf stark verunreinigtem Boden erhielten also das verdächtige Wasser, die neuen weiter gebauten Stadtteile mit ihrem reineren Boden das unverdächtige Wasser.*

PFEIFFER gibt selbst zu, daß für die obengenannten Stellen der alten Stadt die PETTENKOFERsche Theorie zutreffend erscheine. Aber in der Gartenstraße treffe diese Theorie durchaus nicht zu, da wir es „hier mit neu angelegten Straßen zu tun haben, auf einem Terrain, das bis dahin nicht bewohnt war." „*Hier läßt die Bodentheorie vollständig im Stich.*"

Betrachtet man aber die Verhältnisse genauer, so wird sofort klar, daß auch hier, auf diesem neuen Terrain, die Verunreinigung des Bodens eine wesentliche Rolle bei der Verbreitung des Typhus gespielt hat.

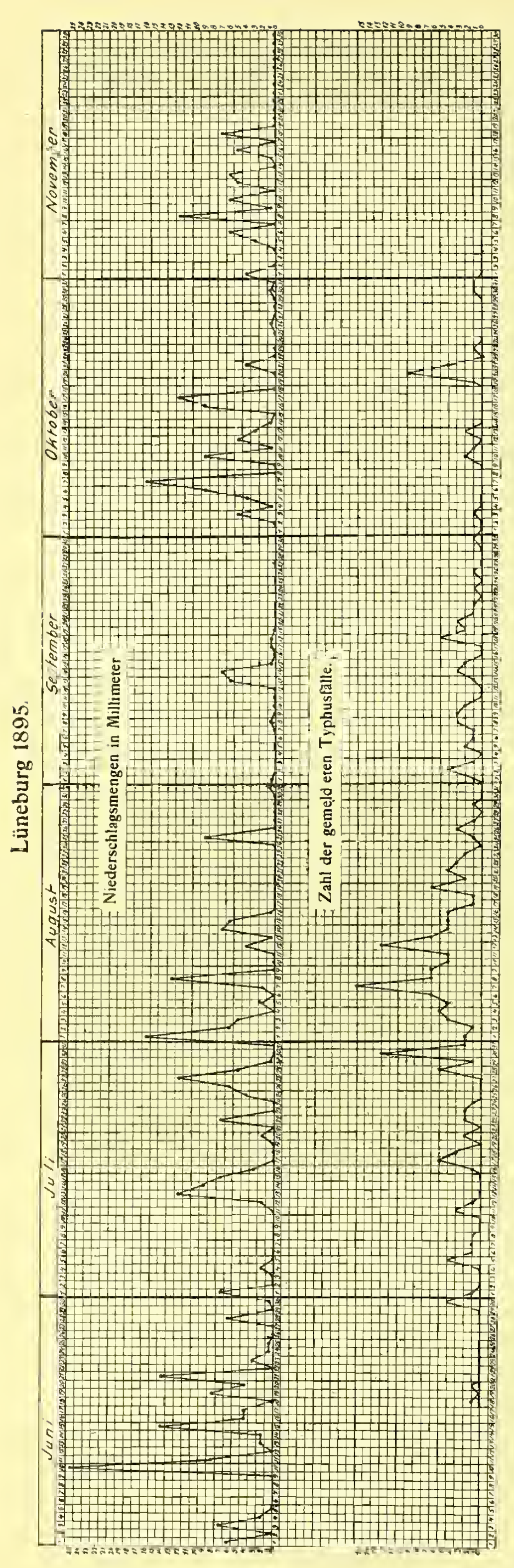
Aus den geschätzten Mitteilungen des Herrn Stadtbaumeisters KÄMPF, dem ich auch an dieser Stelle besten Dank für sein Entgegenkommen sage, geht hervor:

1. daß die Häuser Nr. 5—20 der Gartenstraße (im Volke „der lange Jammer" geheißen), die vom Typhus auch heimgesucht wurden, *höchst minderwertige Arbeiterwohnungen* sind, „welche jetzt polizeilich geschlossen werden";

2. daß die 1., 5. und 7. Straße, die am meisten Typhusfälle hatten, im wesentlichen aus einstöckigen Arbeiterwohnungen bestehen, mit *freistehenden Aborten* auf den Höfen, die nebenbei noch *Schweineställe* usw. enthalten;

3. daß alle diese Häuser — auch die in der 4. Straße — *Aborte mit untergestellten Eimern* hatten, deren Inhalt in der Regel auf den zum Hause *gehörigen Acker- oder Gartenteil entleert* und eingegraben wurde.

[1] Mit seiner gütigen Erlaubnis ist sie kopiert und auch dieser Abhandlung beigedruckt worden.



Die sub 2. und 3. geschilderten Verhältnisse sind dieselben, wie sie von EMMERICH für Gelsenkirchen beschrieben wurden.

Daß unter solchen Verhältnissen der sehr durchlässige Sandboden in kurzer Zeit gründlich verunreinigt wurde, ist klar, und bei den geradezu idyllischen Abortsverhältnissen bedarf es wohl keiner großen Phantasie, um sich vorzustellen, daß einer der hier wohnenden Arbeiter sich in der Stadt infizierte, seine Typhusstühle in den offenen Abort und dann in den Garten entleerte und damit die Ansteckungsmöglichkeit für die Nachbarn gab, und zwar auch für solche, die in besseren Wohnungen lebten. Einer Vermittlung durch das Trinkwasser bedurfte es dazu nicht, besonders da es in dieser warmen Jahreszeit an Fliegen und Käfern sicher nicht fehlte, die die Übertragung besorgten.

Hier läßt also die Trinkwassertheorie im Stich, nicht die Bodentheorie!

PFEIFFER meint zwar: „Die Bodenverhältnisse sind in der Richtung von Süden nach Norden sehr gleichmäßiger Natur. Es ist infolgedessen nicht verständlich, was den Typhus veranlassen konnte, den Straßenzug An den Brotbänken—Rosenstraße in der Art zu respektieren, daß nördlich davon gehäufte Fälle, südlich davon nur ganz vereinzelte Typhusfälle sich ereigneten."

Nach den Mitteilungen des Herrn Stadtbaumeisters ist hinzuzufügen, daß nicht nur die Bodenverhältnisse, sondern auch die Wohnungen in bezug auf Abortverhältnisse sich auf beiden Seiten dieser Straßen gleich verhielten. Es waren beiderseits meist Aborte mit untergestellten Holzeimern. Auch in bezug auf Wasserversorgung verhielten sich beide Seiten gleich, sie waren teils von Ratswasser-, teils von Abtswasserkunst versorgt.

Also gibt für diese auffallende Bevorzugung der nördlichen Seite des Straßenzuges durch den Typhus *auch die Trinkwassertheorie keine Erklärung,* zumal da das einzige Haus der Südseite, in dem Typhus vorkam, sein Wasser von der Ratswasserkunst bezog und die vier Häuser, welche Abtswasser hatten, vom Typhus freigeblieben sind.

Auch hier läßt die Trinkwassertheorie also im Stich. Ohne genaue Durchforschung der

Untergrundsverhältnisse ist hier auch vom Standpunkt der lokalistischen Lehre eine Erklärung nicht möglich, und darüber genaues zu erfahren, war mir leider nicht möglich. Der Grund muß in lokalen Verhältnissen liegen und im Boden zu suchen und sicher auch zu finden sein.

Auch die *Durchfeuchtungsverhältnisse* des Bodens in Lüneburg stimmen mit PETTENKOFERS Theorie gut überein, wie aus beiliegender Tabelle mit den Kurven der Regenmengen und der Typhusfälle deutlich hervorgeht.

Dem Ausbruch der Epidemie, Ende Juli, ging eine längere Periode der Trockenheit vorher, die vom 22. Juni bis 12. Juli dauerte. 16 Tage später brach die Epidemie aus und 17 Tage nach den starken Niederschlägen vom 13., 14. und 15. Juli sank die Typhusfrequenz von ihrer ersten Höhe am 30. Juli bedeutend herab. Der 7tägigen Trockenheitsperiode vom 17. bis 24. Juli entspricht etwa drei Wochen später der zweithöchste Anstieg am 7. August. Die starken anhaltenden Niederschläge vom 25. bis 28. Juli haben den Rückgang der Epidemie vom 8. August ab zur Folge und die besonders starken Regenfälle vom 1. und 2. sowie vom 8. August beendigen die Epidemie, die in ihrem weiteren Verlaufe wieder das Bild des langsamen Erlöschens mit einzelnen Auffackerungen zeigt, wie das in Orten, wo Typhus endemisch ist, als Regel gilt.

Auch in *Lüneburg* liegt also der Grund für das epidemische, wie endemische Auftreten des Typhus in der *ganz außerordentlichen Verunreinigung des durchlässigen Bodens.* Begünstigt wurde das Entstehen der Epidemie durch eine *vorausgehende Periode trockener, warmer Witterung* und wohl auch durch vielfache hygienische Mißstände in den Wohnungsverhältnissen.

Wie wenig der Ausschluß des verdächtigen Trinkwassers vom menschlichen Gebrauch den Typhus verhüten kann, hätte man doch wissen können, da der Abschluß der verdächtigen Pumpbrunnen in den 70er Jahren nicht verhindert hatte, daß bald darauf, im Jahre 1881-82, eine schwere Epidemie ausbrach. Daran, den Boden zu reinigen, hatte man allerdings nicht gedacht. Hoffen wir, daß man bald daran denke!

V.

Typhusfrequenz, Wasserversorgung und Boden in Budapest.

Großen Wert legen die Gegner PETTENKOFERS auf das Beispiel von *Budapest,* wo das *unfiltrierte „schlechte“ Trinkwasser* in den damit versorgten Stadtteilen *die fünffache Zahl* der in den anderen Stadtteilen vorgekommenen *Typhuserkrankungen* verschuldet haben soll. In der Andrassystraße speziell soll in dem mit unfiltriertem Wasser versorgten Teile, der zwar minder wohlhabend ist, aber weniger allgemeine Infektionskrankheiten zeigt, als der wohlhabendere, aber mit filtriertem Wasser versorgte Teil, die Zahl der Typhuserkrankungen durch das unfiltrierte Wasser auf das Doppelte gebracht worden sein.

Diese Angaben sind einem Werke des Dr. JOSEF KÖRÖSI, Direktors des kommunalstatistischen Bureaus in Budapest, entnommen, betitelt „Statistik der infektiösen Erkrankungen in den Jahren 1881-1891“.

Um ihre Beweiskraft für oder gegen PETTENKOFERS Theorie beurteilen zu können, ist es aber unerläßlich, nicht nur diese ganze Statistik zu kennen, sondern auch sich mit den sonstigen hygienischen Verhältnissen von Budapest etwas vertraut zu machen.

In einer früheren statistischen Arbeit (Die Sterblichkeit der Stadt Pest in den Jahren 1872 und 1873) konstatiert KÖRÖSI, daß nach dem allgemeinen Überblick der graphischen Darstellung „die *Cholera* in ihrer Entwicklung und Abnahme zwar nicht allein vom Regen abhängig war, daß aber, sobald nur die übrigen Umstände ihr Auftreten begünstigten, große Regenmengen den Ausbruch verhindern konnten, sowie auch, daß, wenn die sonstigen Faktoren ihre Abnahme verursachten, diese Abnahme durch größere Regenmengen befördert wurde. Tatsache sei, daß die *cholerafreien Zeiträume* in der Regel regnerisch waren, sowie, daß die rasche Zunahme der Cholera auf trockene, ihre Abnahme auf regnerische Wochen fiel oder ihnen unmittelbar folgte.“

Hier ist der Einfluß des Regens auf die Cholera also konstatiert. Bei einer in dem eingangs genannten Werke angestellten Untersuchung des Einflusses der Luftfeuchtigkeit auf die Typhusfrequenz kommt dagegen KÖRÖSI zu einem negativen Schluß.

Er teilt die Epidemietage in Gruppen ein, je nachdem, ob sie Niederschläge hatten oder nicht. Früher kam er dabei zu einem positiven Resultate; das Ergebnis seiner Untersuchungen (1881-1891) ist nach der neuen Darstellung kurz folgendes:

an trockenen Tagen	113,43	Typhuserkrankungen
an feuchten Tagen	81,80	„
an sehr feuchten Tagen	92,29	„

Dazu ist zu bemerken, daß KÖRÖSI die Erkrankungsziffer mit der Witterung des Erkrankungsmonats in Zusammenhang bringt. Daß das zu keinem richtigen Resultat führen kann, ist leicht zu zeigen.

Wenn z. B. die Trockenheit am 10. eines Monats beginnt und bis zum Ende dieses Monats dauert, so werden, bei dreiwöchiger Inkubation, in diesem Monat keine Typhuserkrankungen auftreten; beginnt mit dem folgenden Monat eine Regenperiode von drei Wochen, so erscheinen alle die in der Zeit vom 10. bis 30. des vorhergehenden Monats vom Typhus Infizierten in dieser Regenzeit als Erkrankte. Ebenso können sich die Verhältnisse verschieben bei einer kürzeren Inkubationsdauer, etwa von 14 bis 16 Tagen. In der Epidemie von *Lausen* fiel z. B. der Ausbruch der Epidemie zusammen mit einer dreitägigen Periode starker Niederschläge, während zwei Wochen lang vorher trockene Witterung geherrscht hatte. Aber diese Niederschläge hatten 16 Tage später einen Abfall der Epidemie zur Folge. Der Monat August mit 81,8 mm Niederschlag war als ein feuchter zu betrachten und doch fiel in ihn die Epidemie; der Monat September mit 17,2 mm Niederschlag muß als trocken bezeichnet werden, und doch fiel in ihn das Erlöschen der Epidemie.

Wenn also nicht eine fortlaufende Reihe von Niederschlägen einer Reihe von Erkrankungen gegenübergestellt werden kann, ist ein Schluß auf den Zusammenhang zwischen beiden nicht möglich.

Ebensowenig kann ein richtiger Einblick in den Zusammenhang zwischen Witterung und Typhus erlangt werden, wenn — wie das in den beigegebenen Tabellen geschieht — den Erkrankungsziffern die Witterung gegenübergestellt wird, die in den der Erkrankungsperiode vorausgegangenen fünf Tagen herrschte. Das wäre nur richtig, wenn der Typhus nie eine längere Inkubation hätte als fünf Tage.

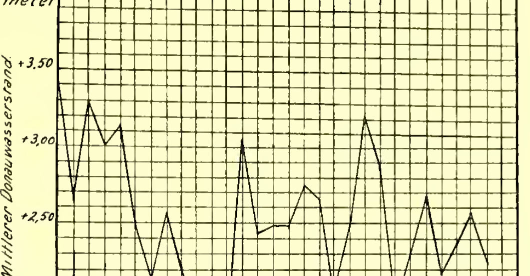
Überdies ist die „Luftfeuchtigkeit“ (die KÖRÖSI mit der Zahl der Typhusfälle zusammenstellt), d. h. der Gehalt der atmosphärischen Luft an Wasser in Dampfform, nicht etwa kongruent mit der Menge der Niederschläge und noch viel weniger mit dem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens. *Für die Entwicklung von Typhus (und Cholera) hat aber die Durchfeuchtung der oberen Bodenschichten allein ausschlaggebende Bedeutung.* Auf sie kann nur aus der in der Zeiteinheit gefallenen Niederschlagsmenge ein Schluß gezogen werden, nicht aus dem Feuchtigkeitsgehalt und der Temperatur der Luft. Man bedenke nur, daß während eines Nebels oder eines Platzregens der Feuchtigkeitsgehalt der Luft 100% beträgt; Nebel und Platzregen aber auf die Durchfeuchtung des Bodens ohne jeden Einfluß sein können!

Darum ist die Beweisführung KÖRÖSIS über den *Einfluß der Witterung auf die Typhusfrequenz* gewiß nicht durchschlagend.

Zu einem ganz anderen Resultat gelangt in diesem Punkte der Direktor des städtischen Wasserwerks von Budapest, M. KAJLINGER, der in seiner neuesten Veröffentlichung über den Zusammenhang von Typhus und Grundwasser (Tanulmányok I. A tiphus 1904-ben, II. Városok egészségének fejlödése irta Kajlinger Michály. Budapest 1905) in graphischen Darstellungen diesen Zusammenhang augenscheinlicn nachweist. Ich verdanke die Kenntnis hiervon Herrn Dr.-Ing. FORBÁTH in Budapest, der mir die Hauptsätze übersetzt hat.

Die I. Tabelle gibt eine graphische Darstellung der mittleren Donauwasserstände und der Typhuserkrankungen in Budapest vom Jahre 1876 bis 1904. (Daß im Donauwasserstand sich die Niederschlagsmenge des Landes gleichsam abzeichnet, ist wegen des Charakters des Landes, große Tiefebene von gleichmäßigem Klima, und der weiten Entfernung von den Quellgebieten der Donau und ihrer Nebenflüsse ohne Zweifel richtig.)

Tabelle I.



Auf Grund des Verlaufes dieser Kurven *in den 25 Jahren* erachtet M. KAJLINGER die Gesetzmäßigkeit des *Zusammenhanges zwischen Grundwasserstand und Typhusfrequenz als erwiesen.* Und zwar ist das Fallen des Grundwassers von um so größerem Einfluß auf die Entwicklung der Krankheit resp. der Epidemie, von je größerer Höhe und in je stärkerem Maße das Fallen eintritt.

Tabelle II zeigt, daß auch das Schwanken des Typhus nach *Jahreszeiten* dem Schwanken des Grundwassers im umgekehrten Sinne folgt.

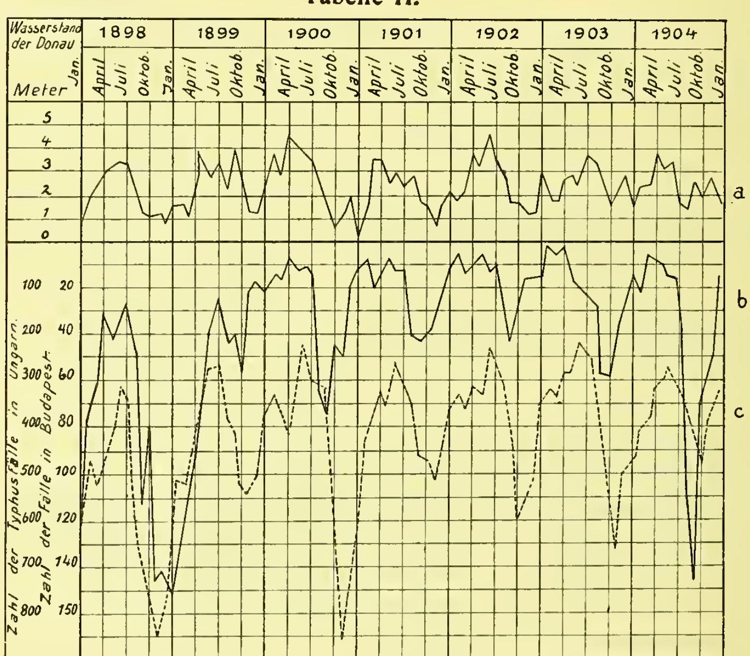
Die Kurve der Donauwasserstände ist auf dieser Tabelle der Kurve der monatlichen Erkrankungen parallel, was aber dem Gesetz der entgegengesetzten Schwankungen insofern entspricht, als die Ordinaten der Grundwasserkurve nach oben, die der Typhuskurve dagegen nach unten aufgetragen worden sind.

Besonders deutlich ist die Übereinstimmung der Grundwasserkurve resp. Donauwasserstandskurve mit der Kurve der Typhustodesfälle, was ihre Beweiskraft nur erhöhen kann, da die Zahl der Erkrankungen bei der Möglichkeit von Fehldiagnosen und unterlassenen Anzeigen niemals ein so getreues Bild der Epidemie geben kann, wie die Zahl der Todesfälle.

Wenn so für ganz Budapest die *Abhängigkeit des Typhus vom Stande des Grundwassers* nachgewiesen ist, so kann nicht angenommen werden, daß davon eine Straße eine Ausnahme mache, oder daß überhaupt die Wasserversorgung einen Einfluß auf den Typhus habe.

Körösi glaubt diesen Einfluß nach seinen Untersuchungen so darstellen zu sollen, daß die unfiltrierte Wasserleitung die Gefahr der typhösen Erkrankung auf nahezu

Tabelle II.



das Doppelte (in der Epidemie von 1886-89) gesteigert habe. Er schließt das daraus, daß, während unter den Krankheiten, die der Anzeigepflicht unterlagen, in den drei Epidemiejahren auf dem Gebiete unfiltrierten Wassers 3303 Erkrankungen vorkamen, auf dem des filtrierten dagegen nur 1409, also in dem ersteren $2^1/_3$ mal soviel Erkrankungen sich zeigten, als in dem letzteren, die Zahl der Erkrankungen an *Typhus* auf dem Gebiete unfiltrierten Wassers das *Fünffache* der Erkrankungen auf dem des filtrierten betrug. Daraus schließt Körösi, daß *der Genuß des unfiltrierten Wassers die Erkrankungsgefahr an Typhus um das Doppelte erhöht.*

Dieser Schluß ist aber durchaus nicht berechtigt, denn

Erstens darf ein kausaler Zusammenhang zwischen unfiltriertem Wasser und vermehrtem Auftreten von Typhus ebensowenig aus dem fünfmal häufigeren Erkranken daran im *Gebiete unfiltrierten Wassers* geschlossen werden, als dieser Zusammenhang für andere Infektionskrankheiten aus dem $2^1/_3$ mal stärkeren Auftreten gefolgert

wird. Umgekehrt muß man vielmehr schließen, daß die größere Häufigkeit des Typhus auf dem Gebiete unfiltrierten Wassers ebenso auf Zufall beruht, wie die häufigeren Erkrankungen an Masern, Diphtherie, Scharlach und Blattern, bei denen ein Einfluß des Trinkwassers von vornherein ausgeschlossen ist.

Zweitens: Das Anschwellen der Infektionskrankheiten in den Gebieten des unfiltrierten Wassers trifft nicht allein für Typhus zu.

Wenn man nämlich die Daten, welche Körösi über das Vorkommen der verschiedenen ansteckenden Krankheiten auf dem Gebiete filtrierten und unfiltrierten Wassers gibt, so zusammenstellt, daß man untersucht, wieviel Erkrankungen des einen Gebietes auf eine Erkrankung des andern entfallen, so erhält man folgende Werte:

	VI. Bezirk:		VII. Bezirk:	
	filtriert	unfiltriert	filtriert	unfiltriert
Croup und Diphtherie	*1*	*4,4*	1	2,16
Masern	1	2,64	1	2,07
Scharlach	1	2,06	1	1,5
Blattern	1	3,84	1	2,6
Typhus	1	5,5	*1*	*4,6*

Diese Zusammenstellung beweist aber nicht, daß das unfiltrierte Wasser den Typhus verdoppelt hätte. Denn wie könnte das behauptet werden, wenn man sieht, daß im VI. Bezirk an Croup und Diphtherie auf dem unfiltrierten Gebiete ebensoviel mehr erkrankt sind, wie im VII. Bezirk an Typhus!

Übrigens sind Körösis Zahlen schon deswegen nicht beweisend, weil die Bevölkerungsdichtigkeit der einzelnen Bezirke nicht angegeben ist, man also das prozentuale Verhältnis der Erkrankungen nicht beurteilen kann.

Wenn man hört, wie Körösi selbst drei Jahre später über die Beurteilung des Zusammenhangs von Cholera und Wasser sich ausspricht, muß man annehmen, daß er selbst diese Statistik der Typhusepidemie von 1886-89 nicht für beweisend erachtet. Er sagt nämlich im Jahre 1893, wo er die Cholera von 1892-93 bespricht:

„In bezug auf die die Seuche verursachenden Momente wird als Hauptursache das mit Cholerabazillen infizierte Donauwasser hingestellt. Die Cholera soll angeblich vorzugsweise diejenigen Personen erfaßt haben, welche Donauwasser oder unfiltriertes bezw. durch die künstlichen Filter des Wasserwerks hindurchgegangenes Wasser getrunken haben, während diejenigen Personen, welche Brunnenwasser, natürlich filtriertes oder abgesetztes bezw. aufgekochtes Leitungswasser benützt haben, zum großen Teil verschont geblieben sind. Der Stand des Grundwassers und die Untergrundverhältnisse waren angeblich ohne Einfluß.

Soweit das über den Einfluß des unfiltrierten und künstlich filtrierten Wassers bekanntgegebene Gutachten auf den persönlichen Eindrücken des Herrn Stadtarztes beruht, müssen wir ihm jede Wichtigkeit beimessen, auf welche die amtliche Stellung des gesundheitlichen Amtschefs der Hauptstadt und seine in dieser Stellung erworbenen reichen Erfahrungen Anspruch erheben können. Wenn wir jedoch seine Folgerungen lediglich vom statistischen Standpunkte betrachten, so müssen wir bemerken, daß den angeführten Behauptungen der zahlenmäßige Beweis fehlt. Einzelne Behauptungen kann man mit statistischen Daten überhaupt nicht beweisen, z. B. diejenige Unberührtheit, die angeblich mit dem Genusse von Wasser einer bestimmten Qualität verbunden war. Der statistische Beweis einer solchen negativen Tatsache wäre nur bei solchen in der Praxis undurchführbaren Maßregeln möglich, die sicherstellen würden, daß jeder Bewohner der Hauptstadt ständig und ausschließlich nur das eine oder das andere Wasser trinkt, und wenn jeder Einwohner nur hiernach eingeteilt und beobachtet werden könnte. Die Statistik müßte in diesem Falle nicht nur die positiven Fälle der Erkrankungen, sondern auch die

negativen der Nichterkrankungen beobachten, was einfach ausgeschlossen erscheint. Unter solchen Umständen kann man auch nicht erwarten, daß die hierauf bezüglichen Angaben statistische Beweiskraft besitzen. Diese sind nämlich folgende:

Von 935 Kranken haben getrunken

	in der Wohnung	außerhalb der Wohnung	zusammen
Unfiltriertes Wasser	178	181	356
Künstlich filtriertes Wasser. .	267	139	406
Donauwasser	26	52	78
Brunnenwasser	7	1	8
zusammen	478	373	848
nicht ermittelt			87

Die detaillierte Beschreibung der Erkrankungen erwähnt jedoch nicht weniger als 107 Fälle, in welchen solche Personen erkrankt sind, die natürlich filtriertes Wasser getrunken haben.

Die in bezug auf das von den Erkrankten getrunkene Wasser angegebenen Daten gestatten keinerlei Schlußfolgerung auf den ansteckenden oder immunisierenden Einfluß der verschiedenen Wassersorten, wenn nicht zugleich ermittelt werden kann, wie groß innerhalb der gesamten Bevölkerung die Zahl derjenigen Personen überhaupt ist, die künstlich oder natürlich filtriertes Wasser zu trinken pflegen.“

Diese Kritik, so klar und nüchtern sie ist, trifft auch für das zu, was Körösi drei Jahre früher über den Typhus in Budapest gesagt hat, und zwingt uns, den statistischen Nachweis für den Einfluß des Trinkwassers auf den Typhus in Budapest für mißlungen zu erklären.

Was das Beispiel der *Andrassystraße* betrifft, so ist dagegen von vornherein zu sagen, das es nicht zulässig erscheint, aus der Menge von Straßen eine herauszugreifen und an ihr eine Ausnahme von der Regel zu konstatieren, die für die Gesamtheit der Straßen nachgewiesen ist. Das hieße ja den Zufall über das Gesetz stellen! Denn in der ganzen Stadt hat sich ein *Einfluß des unfiltrierten Wassers* auf die Verbreitung von Typhus durchaus *nicht gezeigt.*

So wurde der III. Bezirk (O-Buda), dessen Bevölkerung aus armen Landarbeitern und Krämern besteht, trotz seines ungeordneten und auch sonst traurigen Zustandes kaum berührt, während der IV. Bezirk — innere Stadt —, welcher dasselbe natürlich filtrierte Wasser hatte und an dessen Peripherie sich in weitem Streifen kein verdächtiges Wasser befunden hat, verhältnismäßig stark infiziert wurde, insbesondere wenn man bedenkt, daß dieser Bezirk damals von den wohlhabendsten und intelligentesten Teilen der Bevölkerung bewohnt wurde. Der IX. Bezirk, der in seiner ganzen Ausdehnung mit gutem Wasser versorgt war, zeigte dieselbe Infektion, wie der V. und der X. Bezirk, die beide zum Teil mit verdächtigem Wasser versorgt waren. Die zwischen dem IX. und X. Bezirk gelegene *Beamtenkolonie* aber, die ebenfalls das verdächtige Wasser hatte, hat zu Bedenken wegen Auftreten des *Typhus überhaupt nie* Veranlassung gegeben.

Für die *Andrassystraße*, die als besonderer Beweis für die schädigende Wirkung des unfiltrierten Wassers angeführt wird, gibt die *Beschaffenheit des Untergrundes* eine ausreichende Erklärung des Unterschiedes in ihrem Verhalten gegen den Typhus.

Dem außerordentlichen Interesse für die Sache und dem sehr dankenswerten Entgegenkommen des Herrn Wasserwerksdirektors Kajlinger verdanke ich darüber folgende Angaben: Die poröse Schicht des Bodens (Kies und Sand) der Andrassystraße wird nach dem Stadtwäldchen zu mächtiger und hebt sich nach der Ober-

fläche zu, d. h. sie steigt von der Donau und dem VI. mit filtriertem Wasser versehenen Bezirke nach dem VII. mit unfiltriertem und gewöhnlichem Donauwasser versorgten Bezirke zu. Da das Grundwasser ebenfalls nach der Donau zu fällt, befindet es sich im höheren Teile der Andrassystraße in einer höheren Lage, als an der Einmündung derselben in den Vaczi-körut. Die Andrassystraße ist durch einen seit vielen Jahrzehnten dicht bewohnten, von engen Straßen durchzogenen, *schmutzigen* und *schlecht gelüfteten Stadtteil* durchgebrochen. Die *Kanäle* in diesem Stadtteile waren *alt und schlecht gebaut,* der *Abfluß* in ihnen war **unvollständig,** auch waren sie einem häufigen Rückstau (von der Donau her) ausgesetzt. Es ist bekannt, daß schlecht gebaute Kanäle den Untergrund zu verseuchen geeignet sind, und diese Verseuchung fand um so eher statt, je weiter die Kanäle von der Donau entfernt waren. In dieser Beziehung befand sich der innere, tiefere Teil der Andrassystraße (sowie des Bezirks VI und VII), also *derjenige Teil, der mit filtriertem Wasser versorgt war, in der vorteilhafteren Lage. Es läßt sich also das geringere Auftreten des Typhus in dem Teile dieser Straße, der filtriertes Wasser hatte, sehr wohl aus seinem reineren Untergrund erklären.*

Ebenso läßt sich der Unterschied der verschiedenen Bezirke von Budapest in ihrem Verhalten gegen den Typhus sehr wohl aus der Beschaffenheit resp. Verunreinigung ihres Untergrundes erklären.

Es entfielen nämlich im Jahre 1889 (während der großen Typhusepidemie) auf je 10000 Einwohner im

I.Bez.	II.Bez.	III.Bez.	IV.Bez.	V.Bez.	VI.Bez.	VII.Bez.	VIII.Bez.	IX.Bez.	X.Bez.
8,53	8,4	5,6	22,1	40,7	113	81,4	75,7	43,4	47,2
Buda			Pest						

Aus den geschätzten Mitteilungen des Wasserwerksdirektors KAJLINGER geht hervor, daß, was oben für die Andrassystraße gesagt ist, auch für den VI., VII. und VIII. Bezirk zutrifft: sie hatten aus denselben Gründen stärker verunreinigten Untergrund als die Bezirke IV und V, weil sie von der Donau weiter entfernt liegen.

Der X. Bezirk stellt das eigentliche Fabrik- und Industrieviertel dar; sein Untergrund ist nicht rein, aber doch noch nicht so verunreinigt wie der der Bezirke VI, VII und VIII, welche schon seit vielen Jahrzehnten dicht bebaut und bewohnt waren. Der Untergrund ist reiner Sand und Kies; das Grundwasser steht aber 6 bis 7 m unter der Oberfläche. Diese Verhältnisse sind, wie schon früher (Epidemie von Lausen) ausgeführt wurde, für die Entwicklung des Typhus weniger günstig, als bei etwas höher stehendem Grundwasser. Dem entspricht eine etwas geringere Verbreitung des Typhus in diesem Bezirke.

Daß die zwischen dem IX. und X. Bezirke gelegene *Beamtenkolonie* (Tisztviselötelep) vom Typhus verschont blieb, ist ganz allein ihrem reinen Untergrund zu verdanken. Sie wurde 1885 auf bis dahin unbewohntem Boden gegründet und sofort mit Pflasterung, Bepflanzung, Wasserleitung und Kanalisation versehen. *Senkgruben wurden nie angelegt. Der Boden war und blieb also rein* und darum verschonte der Typhus diese Gegend.

Daß *Buda* (Ofen) auf dem rechten Donauufer verhältnismäßig wenig von der Epidemie zu leiden hatte, ist ebenfalls aus seinen Untergrundsverhältnissen zu erklären. Die Kanäle *Budas* haben ein sehr starkes Gefälle, so daß sie auch in

größerer Entfernung von der Donau immer richtig funktionieren und den Untergrund reinigen und reinhalten.

Während *Pest* auf Sand und Kies ruht, unter dem eine undurchlässige Tonschicht liegt, steht *Buda* auf einem festen Grund von Dolomit, Dachstein oder Megalodus-kalk. Darum war der Untergrund von *Pest* von jeher wasserreich und sumpfig,[1] der von Buda trocken und leicht zu kanalisieren. Dieser Reinheit des Bodens entsprach die geringe Verbreitung des Typhus in *Buda*.

Nach dieser Darlegung der lokalen Verhältnisse ist also auch in Budapest *ein Einfluß des Trinkwassers auf die Verbreitung des Typhus* ***nicht*** *anzunehmen,* dagegen die *Abhängigkeit desselben von der Beschaffenheit des Untergrundes und den Niederschlagsmengen deutlich nachgewiesen.*

VI.

Typhus und atmosphärische Einflüsse in Württemberg.

Bei allen diesen Epidemien, die als Trinkwasserepidemien dargestellt wurden, hat nach dem Vorstehenden die genauere Untersuchung ergeben, daß die örtlichen Verhältnisse von den Beschreibern nicht richtig wiedergegeben waren. Das kann nur daran liegen, daß alle diese Darsteller mit einer gewissen Voreingenommenheit an die Darstellung sich gemacht haben. Jeder erwartete zum voraus, daß eine Trinkwasserepidemie herauskomme und, von dieser festgewurzelten Überzeugung suggeriert, kam jeder auch zu dem erwarteten Resultat.

So verhält es sich auch mit einer Reihe von Typhusepidemien Württembergs, die Obermedizinalrat Dr. von Rembold in einem im württembergischen Medizinalbeamten-Verein gehaltenen Vortrag[2] besprach.

Auf Grund der Kurven der Typhusmortalität und der mittleren Jahresniederschläge für Württemberg wird hier „eine wesentliche Abhängigkeit des Typhus von atmosphärischen Verhältnissen" geleugnet. Da diese Abhängigkeit auf Grund statistischer Untersuchungen für eine ganze Reihe von Städten und Bezirken nachgewiesen ist, so wäre zu untersuchen, warum Württemberg von diesem Gesetz eine Ausnahme macht. Solange nicht triftige Gründe für eine solche Ausnahme vorliegen, muß die Richtigkeit der Kurven bezweifelt werden.

Für die verschiedenen Typhusepidemien, die in dem Vortrag erwähnt werden, wird die Erklärung bald hier, bald dort genommen.

So wird eine Typhusepidemie in *Hornheim* im Jahre 1897 darauf zurückgeführt, daß ein Brunnen, in dessen Bereich die 16 erkrankten Personen wohnten, von einem ein Jahr vorher vorgekommenen Typhusfall her mit Typhusdejektionen verunreinigt war.

Bei einer im Allgäu mehrere Einöden durchseuchenden Epidemie aber muß der persönliche Verkehr Schuld tragen, während doch längst festgestellt ist, daß durch Kontaktinfektion Epidemien von Typhus abdominalis niemals entstehen.

---

[1] Der Name Pest soll von dem im Tscherkessischen erhaltenen Stamm pse = Wasser abstammen, also Wasserstadt bedeuten. (A. Wirth.)

[2] Über Verbreitung und Bekämpfung des Abdominaltyphus in Württemberg. Med. Korr.-Blatt, Band L. XXV, Nr. 38.

Im ersten Falle Trinkwasserinfektion, im zweiten Falle Kontagion. Wo bleibt da die Konsequenz?

In einem andern Falle, *Mönsheim* O. A. Leonberg, soll ein Bach, in dem Latrinenfässer gereinigt wurden, welche Latrine aus dem verseuchten Pforzheim geholt hatten, der Träger der Infektion sein. Mehrere Kilometer weit habe dieser Bach — im Juni und Juli! — die Typhuskeime getragen und da und dort Personen angesteckt.

Daß die Typhusbazillen, wie alle pathogenen Keime, in einem offenen Flußlaufe schon durch die Sonnenstrahlen, die bekanntlich im Juni und Juli ihre stärkste Wirkung haben, vernichtet werden müssen, ist doch längst klar. Warum aber gerade lauter Häuser vom Typhus befallen wurden, die in der Nähe des Baches lagen, dafür liegt die Erklärung sehr nahe, daß diese Häuser alle auf angeschwemmtem und bei den ländlichen Verhältnissen zweifellos stark verunreinigtem Boden lagen.

Es wird ferner in dem Vortrage konstatiert, daß *Ulm* durch planmäßige Kanalisation seinen Typhus verlor, daß in *Althengstett* durch Regulierung des Ortsbaches die Mortalität an Typhus gesunken ist, daß *München, Wien, Danzig* solchen Bodenverbesserungen die Befreiung vom Typhus verdanken; bei der Staatsfürsorge gegen die Typhusepidemie in *Göppingen* wird aber kein Wort von Verbesserung der Bodenverhältnisse gesagt, die sich tatsächlich als schlecht erwiesen haben, ebensowenig bei der Typhusepidemie in *Linsenhofen.*

Hier — in einem Pfarrdorf von etwa 1000 Einwohnern — „herrschten die denkbar schlechtesten allgemeinen hygienischen Verhältnisse“; nach Dr. Pfleiderers Schilderung im Med. Korr.-Blatt[1] ist „der ganze Boden seit Jahren von stinkenden, faulenden Substanzen durchsetzt, die Stuben eng, schmutzig, vollgepfropft mit dem unglaublichsten Gerümpel, der Abtritt gewöhnlich in der Küche, am Rand des Düngerhaufens oder etwas darüber hinweg gebaut, usw.“ Trotzdem wird die Epidemie *auf persönliche Verschleppung* zurückgeführt, und es wird von Desinfektion, Isolierung u. dgl. gesprochen, kein Wort aber von einer Besserung der allgemeinen hygienischen Verhältnisse!

„Das Gesamtresultat der Staatsfürsorge ist: Zahl der Erkrankungsfälle im Jahre 1903 bis zum Eintritt der Staatsfürsorge (Dezember 1903) mindestens 39, Zahl der Erkrankungen im Jahre 1904: 6, im Jahre 1905 (bis Ende Juli): 0. Mag auch die Möglichkeit bestehen, daß gelegentlich der eine oder andere Fall nachkommen könnte, *die günstige Wirkung des Eingreifens ist ganz unverkennbar.*“

Es ist leicht nachzuweisen, daß das Eingreifen der Staatsfürsorge auf den Gang dieser Epidemie in Linsenhofen *gar keinen Einfluß* hatte.

Das Eingreifen erfolgte erst im Dezember 1903. Wie die Kurve der Erkrankungen zeigt, welche Dr. Pfleiderer im Med. Korr.-Blatt seinem Bericht über diese Epidemie beigibt, hatte die Epidemie um diese Zeit ihren Höhepunkt schon längst überschritten. Ihre Akme war im Juli; von da an sank die Erkrankungsziffer, im Oktober kamen zwei, im November ein, im Dezember zwei Fälle vor. Die Epidemie war also Mitte Dezember, als das Eingreifen geschah, schon im Erlöschen.

Aber selbst zugegeben, daß das „Kochsche Verfahren“, Isolierung jedes Kranken, Desinfektion und sorgfältige Kontrolle aller Genesenen usw., gegen eine Typhusepidemie wirksam sein kann, so ist dieses Verfahren in diesem Falle sicherlich zu spät angewendet worden.

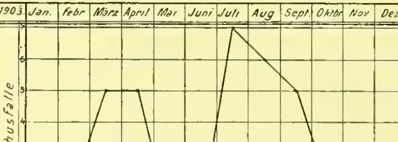
---

[1] Med. Korr.-Blatt, Band L. XXIV, Nr. 39.

Dr. PFLEIDERER gibt die Gesamtzahl der Erkrankten auf 43 an, davon waren „mindestens“ 39 vor Eintritt der Staatsfürsorge erkrankt, die Epidemie war also der Hauptsache nach vorüber. Daß sie im folgenden Jahre allmählich ganz erlosch, ist eine ganz natürliche Erscheinung, zu deren Erklärung es keiner Staatsfürsorge bedarf, da Hunderte anderer Epidemien auch ohne Staatsfürsorge erloschen sind. — Sehr erklärlich wird der Gang der Epidemie, wenn man die Niederschläge der einzelnen Monate in einer Kurve darstellt und damit die Kurve der Erkrankungen vergleicht.

Die Epidemie beginnt im Februar 1903, die verhältnismäßig trockenen Monate Februar und März bringen eine geringe Steigerung im April; auf den sehr trockenen Juni und das überhaupt außerordentlich *trockene erste Halbjahr* (es hatte nur 36% der Niederschläge des ganzen Jahres, während durchschnittlich 48% davon auf das erste Halbjahr treffen) folgt im Juli eine bedeutende Steigerung der Erkrankungen; die starken Niederschläge im Juli und August bringen einen Rückgang und den definitiven Abfall der Epidemie.

Linsenhofen 1903.



Also auch hier wieder eine *Bestätigung* der Lehre PETTENKOFERS von dem Einfluß atmosphärischer Verhältnisse auf den Typhus, auch in Württemberg.

Zu welch geradezu unbegreiflichen Annahmen das starre Festhalten an der Trinkwassertheorie führen kann, das zeigt ferner die Darstellung einer in genanntem Vortrage auch angeführten Typhusepidemie in einem Artikel: „Über Verbreitung des Unterleibstyphus durch Trinkwasser“ von Medizinalrat Dr. MÜLLER in Calw (Med. Korr.-Blatt, Nr. 46, 1905).

In dem 232 Einwohner zählenden Dorf *Oberkollwangen* (Schwarzwald) sollen im Jahre 1875 Typhusdejektionen, die im Oktober auf einer Wiese entleert wurden, im November durch ausgiebige Regen durch den Boden hindurch einer Quelle zugeführt worden sein, die am unteren Ende der Wiese entspringt. Dadurch sollen die 30 Typhusfälle erzeugt worden sein, die im November und Dezember dort auftraten.

Der November zeigte damals seit 33 Jahren die größte Regenmenge. Diese besonders große Regenmenge soll die auf dem Boden seit Wochen liegenden Typhusdejektionen in den Boden gewaschen haben.

Aber eine genauere Erforschung der damaligen Niederschläge — für die allerdings nur die Aufzeichnungen der benachbarten Stationen Aichelberg und Calw zur Verfügung standen — ergibt, daß *die reichlichen Niederschläge* im November nicht nur die Epidemie *nicht veranlaßt* haben konnten, sondern daß sie die Epidemie *zum Erlöschen brachten.* Der September hatte nur 43,9 mm Niederschlag, während das 21jährige Jahresmittel 56,2 beträgt; der Oktober blieb mit 61,7 mm auch gegen das Jahresmittel von 67,5 zurück.

Während nun vom 1. bis 19. November (1875) im ganzen 104,3 mm Regen, pro Tag durchschnittlich kaum 5,5 mm und nur einmal, am 11. November, eine bedeutendere Regenmenge, 20,2 mm, fiel, kam am 20. November ein Niederschlag von 40,0 mm.

Und genau drei Wochen später, am 10. Dezember, fällt die Epidemie, die Mitte November begonnen hatte, ab, indem bis dahin 25 Personen, davon 10 in den letzten 10 Tagen, erkrankten, nach dem 10. Dezember bis zum Ende nur mehr 5 Personen.

Wenn diese 40,0 mm Regen die Typhusbazillen erst in die Quelle geschwemmt hätten, so hätte die Epidemie am 10. Dezember erst ausbrechen oder aufs neue ansteigen müssen. Das „unbefangene und *mit mathematischer Sicherheit* entscheidende Urteil über die ansteckende Kraft des Trinkwassers“ steht also in diesem Falle mit dem unumstößlichen Grundsatz der Logik in Widerspruch, daß die Wirkung nie der Ursache vorausgehen kann.

Ebenso haltlos ist die Annahme einer Trinkwasserepidemie im Jahre 1885 in *Oberreichenbach,* einem Schwarzwalddorfe mit 350 Einwohnern und 46 Erkrankungen.[1]

Von einer Hausepidemie (8 Fälle) aus, deren Entstehungsursache unbekannt ist, sollen die in den Bach geschütteten Dejektionen Erkrankungen im unteren Teile des Dorfes verursacht haben. Nachdem 18 Personen erkrankt waren, wurde „die Einwohnerschaft vor dem Genusse des Bachwassers energisch gewarnt“, und die Krankheit drang in kein weiteres Haus des Unterdorfes vor. In den schon befallenen Häusern gab es aber noch 14 weitere Erkrankungen, die „auf Ansteckung“ beruhten.

Im oberen Dorf aber, das von wohlhabenderen Leuten bewohnt ist und von dem verdächtigen Bachwasser keinen Gebrauch machte, kamen doch 14 Fälle von Typhus vor. Dieser Teil der Epidemie wird von Herrn Medizinalrat Dr. MÜLLER durch direkte Ansteckung erklärt. Unter 46 Typhusfällen waren demnach 18 durch Trinkwasser verschuldet, 28 durch Ansteckung.

Von der Unreinlichkeit der Wohnungen, vom engen Zusammenwohnen wird berichtet; über die Beschaffenheit des Untergrundes und seine Verunreinigung wird nichts gesagt. Aber die ergriffenen Häuser lagen alle „in der Talmulde und an den ansteigenden Rändern“, also auf angeschwemmtem Boden, und daß der Boden bei dem üblichen landwirtschaftlichen Betriebe verunreinigt war, wird niemand bezweifeln.

Über die Bodendurchfeuchtung konnte ich nur soviel feststellen, daß der August 1885 sehr trocken war. Er hatte bis zum 29. — zwei Tage vor Ausbruch der Epidemie — nur 27 mm Niederschlag, während er im 21jährigen Durchschnitt 72 mm hat. Auf diese Trockenheit folgte der Ausbruch der Epidemie, die bis Mitte Oktober ihren Höhepunkt erreichte. Sie erlosch Ende November, drei Wochen nachdem vom 26. bis 30. Oktober 60 mm Regen gefallen war. Wieder eine Bestätigung des Einflusses der atmosphärischen Verhältnisse auf den Gang einer Typhusepidemie in Württemberg!

„Daß für diese Typhusepidemie die Infektion ausschließlich durch den Genuß von Trinkwasser erfolgte, *das Typhusbazillen enthalten mußte,* kann keinem Zweifel unterliegen, da ja für jeden einzelnen Erkrankten und diesen gegenüber für die ver-

---

[1] Verbreitung des Unterleibstyphus durch Trinkwasser, von Medizinalrat Dr. MÜLLER in Calw. Med. Korr.-Blatt, Band L. XXV, Nr. 46.

schont gebliebenen Häuser genau nachgewiesen werden konnte, woher das Trinkwasser bezogen wurde.“

Diese Behauptung ist durch die Darstellung der Epidemie, wie sie Herr Medizinalrat Dr. MÜLLER selbst gibt, vollständig widerlegt. Nur bei 18 Personen wurde der Bezug des beschuldigten Trinkwassers nachgewiesen, bei 28 Personen aber nicht. Daß diese Personen durch Ansteckung erkrankt sein sollen, ist keine Erklärung, sondern eine Inkonsequenz, die den Mangel an Gründen verdecken soll.

Nach dem Grundsatze „a potiori fit denominatio“ müßte diese Epidemie eine auf Kontagium beruhende, eine „verschleppte“ genannt werden, bei der nur der kleinere Teil mit dem Trinkwasser zusammenzuhängen schien. Ja, wenn man genauer zusieht, sind nur fünf Fälle auf Trinkwasserinfektion zurückgeführt und 41 durch Ansteckung erklärt; denn für die fünf Hausepidemien im unteren Teil des Dorfes kann doch keine andere Erklärung zugelassen werden, als für die drei Hausepidemien im oberen Dorf. Und doch wird das eine Trinkwasserepidemie genannt!

Einem unbefangenen Urteil erscheint *diese Epidemie* vielmehr als ein *Beweis gegen die Trinkwassertheorie,* weil es trotz aller Mühe und allen Eifers nicht gelungen ist, in mehr als einem Neuntel aller Fälle einen Zusammenhang mit dem Trinkwasser zu konstruieren.

Nach diesen klaren Beweisen der Abhängigkeit des Typhus von Bodenbeschaffenheit und Niederschlagsmengen dürfte ein Zweifel an der Beweiskraft der Kurven, mit denen Obermedizinalrat Dr. VON REMBOLD die Unabhängigkeit des Typhus von atmosphärischen Verhältnissen für Württemberg zeigen wollte, wohl begründet sein, und es mag einer späteren Arbeit vorbehalten sein, jene Kurven genauer zu untersuchen.

Die Vermutung darf aber hier wohl ausgesprochen werden, daß die durchschnittliche Niederschlagsmenge für Württemberg für manche Teile des Landes ein falsches Bild geben kann, weil seine atmosphärischen Verhältnisse große Verschiedenheiten zeigen. So war z. B. das Jahr 1888 für den größten Teil des Landes ein nasses, während die Niederschlagsmenge für die Gegend von Calw-Pforzheim kaum den 20jährigen Durchschnitt erreichte. Solche Verschiedenheiten kommen in der Landeskurve nicht zum Ausdruck und heben ihre allgemeine Gültigkeit auf.

Das Gesetz aber, nach dem allüberall, wo bisher eingehende statistische Untersuchungen darüber stattfanden, der Typhus vom Stande des Grundwassers, also von atmosphärischen Verhältnissen beeinflußt wird, muß nicht nur bei jeder einzelnen Epidemie, sondern auch für das Auftreten des Typhus in größeren Zeiträumen und ganzen Ländern sich bestätigen. Was in vorstehenden kritischen Untersuchungen für Göppingen, Pforzheim, Lausen, Lüneburg und Budapest, sowie speziell für Württemberg in Linsenhofen, Oberkollwangen und Oberreichenbach nachgewiesen wurde, ist ein Beweis weiter für die Richtigkeit von PETTENKOFERS Lehre und gegen die Lehre von der Trinkwasserinfektion und muß dazu beitragen, Wissenschaft und Praxis auf den einzigen Weg zur Bekämpfung der Seuche im großen hinzuweisen: die Reinhaltung des bewohnten Bodens.

❖ ❖ ❖

Schon im Eingang dieser Arbeit wurde gesagt, daß es wohl genügen müsse, **an einer Reihe** von Beispielen aus der Literatur zu zeigen, daß es keine Trinkwasserepidemien gibt. Das darf wohl auch Herrn Professor KRUSE gegenüber hier betont werden, der in einer Streitschrift „Für oder wider PETTENKOFER?“[1] sagt, wenn die Vertreter der Lehre PETTENKOFERS einen vermittelnden Standpunkt (wie PETTENKOFER selbst) ablehnen, so müßten sie, streng genommen, *alle* in der Literatur angeführten *Beispiele* von Trinkwasser- und Kontaktepidemien unter die kritische Lupe nehmen und die Unhaltbarkeit des angenommenen Zusammenhanges zwischen Wasser und Typhus, persönlicher Ansteckung und Typhus darlegen.

Dieses Verlangen geht doch zu weit. Man käme ja damit auf die Kampfweise der bekannten Impfgegner, die, nachdem ihnen schon zum so und sovielten Male nachgewiesen wurde, daß die Schutzpockenimpfung an sich absolut keinen Nachteil für die Gesundheit bringt, immer wieder aufs neue Fälle vorbringen wollen, in denen ein Nachteil doch vorgekommen sein soll. Mit Recht wird man ablehnen, immer denselben Beweis zu wiederholen. Ebenso muß man ablehnen, alle möglichen Fälle von Typhus-En- und -Epidemien auf ihren Zusammenhang mit dem Trinkwasser zu untersuchen, wenn einmal dieser Zusammenhang in einer größeren Reihe von Typhusepidemien als nicht vorhanden, ja als unmöglich erwiesen ist.

Daß durch persönliche Ansteckung nicht einmal die Schwankungen einer Endemie, geschweige denn die Erscheinungen einer größeren Typhusepidemie erklärt werden können, ist schon so oft betont worden, daß es auffallen muß, wenn die Gegner PETTENKOFERS da, wo ihre Erklärungsversuche sie im Stiche lassen, immer wieder zur Ansteckung durch Kontakt als Erklärung ihre Zuflucht nehmen. Schon die Tatsache dürfte den Gegnern die Richtigkeit der lokalistischen Lehre vor Augen führen, daß **sie allein** in jeder Endemie oder Epidemie die sämtlichen Erscheinungen *restlos erklärt* und keiner Hilfshypothesen bedarf.

Die Erfahrungen der *Epidemiologie* sprechen auch alle *gegen* eine Verbreitung durch persönlichen Verkehr. So kommt auch Stabsarzt Dr. JÜRGENS[2] in seiner Studie über „Bekämpfung des Typhus und der Ruhr“ (in der v. LEUTHOLD-Gedenkschrift) zu dem Schluß, daß die alte Erfahrung, daß es Typhushäuser und Typhusorte gibt, zwar immer wieder bestätigt wird, aber weder durch die Durchseuchungs- noch durch die Kontakttheorie allein eine Erklärung dafür möglich sei.

Er führt das lehrreiche Beispiel an, daß das Infanterie-Regiment 69 in die Garnison mit Typhuskranken zurückkehrte, deren Ansteckung sich einheitlich auf *einen* Infektionsherd zurückführen ließ, wo das Regiment einige Wochen vorher im Quartier gelegen war. Wenn die Krankheit durch Kontakt verbreitet werden könnte, hätte sich an die 24 in die Garnison eingeschleppten Fälle eine Epidemie anschließen müssen. Das geschah aber nicht. Das Regiment hatte zwar den Typhus oder die Typhusbazillen von dem Typhusort mitgebracht, nicht aber die örtlichen Verhältnisse von dort. Ähnliche Erfahrungen sind schon von PETTENKOFER u. a. als Beweise gegen die Übertragung des Typhus durch Kontakt angeführt worden.

Doch hier handelt es sich zunächst um die Verbreitung durch das Trinkwasser, und im Vorstehenden ist an Beschreibungen von Ärzten verschiedener Schulen, aus

[1] Für oder wider PETTENKOFER? von Prof. KRUSE, Bonn. Bonn 1906.

[2] Die Bekämpfung des Typhus und der Ruhr, von Stabsarzt Dr. JÜRGENS, Assistent der II. medizinischen Universitätsklinik in Berlin. (v. LEUTHOLD-Gedenkschrift. I. Band.)

verschiedenen Ländern und Zeiten, über Epidemien in großen Städten, in Städten mittlerer Größe und in Landorten nachgewiesen, daß der angenommene Zusammenhang zwischen Wasser und Typhus nicht bestand.

Es kann aber auch noch gezeigt werden, daß die berufensten Vertreter der Wissenschaft und Verfechter der Trinkwassertheorie und Kontaktinfektion, die Mitarbeiter des Kaiserlichen Gesundheitsamtes, vor Irrtümern in der Untersuchung und Darstellung einer Typhusepidemie nicht sicher sind.

Der folgende Abschnitt wird das an einer Reihe von Typhusepidemien aus der allerjüngsten Zeit zeigen.

DAS KAISERLICHE GESUNDHEITSAMT UND DIE TYPHUSBEKÄMPFUNG.

Das erste Heft des 24. Bandes der „Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte“ enthält eine Reihe von Typhusepidemiedarstellungen und andere Arbeiten, welche alle den Beweis zu bringen bezwecken, daß das *Trinkwasser* entweder ausschließlich oder doch besonders häufig *die Verbreitung des Typhus verursache.*

Es ist sehr wohl begreiflich, daß für diese Lehre immer neue Beweise gesucht werden: denn bisher ist sie eben noch nicht bewiesen, und es ist nur konsequent, wenn auch immer wieder zu beweisen gesucht wird, daß die *Maßregeln,* welche auf Grund dieser Lehre und der von derselben Seite aufgestellten Hypothese von den „Kontaktepidemien“ gegen Typhusepidemien ergriffen werden — Sperrung verdächtiger Brunnen und systematische Desinfektion — *von Erfolg begleitet sind.*

Es wird im nachstehenden gezeigt werden, daß *weder der eine noch der andere Beweis gelungen ist.* Zum voraus darf es eher als bedenklich bezeichnet werden, daß in dem an der Spitze genannten Heftes stehenden Vorwort, welches die Grundsätze der Typhusbekämpfung darlegt, wie auch in dem mitgeteilten, vom Kaiserlichen Gesundheitsamte herausgegebenen „Typhusmerkblatt“ nicht die geringste Rücksicht auf die neuesten Forschungsergebnisse über das Verhalten von Typhus- und Cholerabazillen im Wasser genommen ist, vielmehr durchweg an dem Grundsatze festgehalten wird, daß der Typhus vorzugsweise durch das Trinkwasser verbreitet werde.

Auf der ersten Seite dieses Vorworts wird ausgeführt, daß zur erfolgreichen Bekämpfung von Typhus und Cholera es nötig sei, erstens, daß man die Krankheit schnell und sicher bakteriologisch feststellen und zweitens, daß man durch Absonderung der Kranken und Träger des Krankheitskeimes und geeignete Desinfektionsmaßregeln auch die eigentliche Ansteckungsquelle verstopfen könne.

„Dies treffe zu, wenn die Krankheitskeime nur im menschlichen Körper sich vermehren, nicht aber außerhalb desselben ein saprophytisches Dasein führen. Beide Bedingungen sind bei der Cholera in vollkommener Weise erfüllt.“

Mir scheint, daß diese Bedingungen weder bei der Cholera noch beim Typhus erfüllt sind. Der Cholerakeim erhält sich in gewissen Bodenarten sehr lange, pflanzt sich fort und vermag sogar sein Giftbildungsvermögen zu ändern. Typhuskeime, von denen (Seite 2) behauptet wird, „daß sie zu einer saprophytischen Fortpflanzung außerhalb des menschlichen Körpers nicht fähig seien“, erhalten und vermehren sich unter gewissen Umständen im Boden sehr lange. Seite 3 wird zwar behauptet, daß es „keine andere Quelle für Typhusinfektion gibt, als den Menschen“, und zum Beweise dafür angeführt, daß die Desinfektionsmaßregeln ja nur sich gegen den vom Menschen ausgehenden Infektionsstoff richten, daß also, wenn die Infektion etwa

vom Boden ausginge, diese Maßregeln nicht den Erfolg hätten haben können, daß die Epidemie aufhörte.

Dieser Beweis wäre ziemlich zutreffend, *wenn es eben wahr wäre, daß die Epidemien infolge der Desinfektionsmaßregeln aufgehört haben. Das ist aber nicht der Fall!*

In den in genanntem Heft enthaltenen Darstellungen solcher Fälle, wo durch Desinfektionsmaßregeln Typhusepidemien erloschen sein sollen, ist der Beweis dafür ebensowenig erbracht, wie dafür, daß Trinkwasserepidemien durch Schließung der Brunnen oder sonstige Absperrung des Trinkwassers zum Aufhören gebracht worden wären.

In der Abhandlung „Über ein Verfahren zur Züchtung von Typhusbazillen aus Wasser und ihren Nachweis in Brunnenwasser" teilt Dr. v. DRIGALSKY mit, daß er einen typhusverdächtigen Brunnen (wo, ist nicht gesagt) habe schließen lassen, und macht bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam, daß man auch an die „gesetzliche Haftpflicht" denken könne. Damit soll wohl gesagt sein, daß ein Typhuskranker dafür verantwortlich gemacht werden solle, daß von ihm aus das Wasser eines Brunnens mit Typhuskeimen verunreinigt wird und andere Personen davon krank werden. Bei dem höchst zweifelhaften Kausalzusammenhang zwischen Trinkwasser und Typhus wird sich aber wohl kaum ein Richter finden, der in solch einem Falle eine Klage für begründet hielte.

Dr. v. DRIGALSKY schließt die Berechtigung zur Schließung des Brunnens und Desinfektion seines Wassers daraus, daß am 23. März die erste Desinfektion vorgenommen wurde und von da an kein Typhusfall mehr vorkam, der mit diesem Brunnen in Verbindnng hätte gebracht werden können. Wenn aber der Brunnen die Quelle des Typhus war, so konnte er auch bis zum 22. März Ansteckung verursachen und die letzten Erkrankungen infolge dieser Ansteckungen hätten wegen der Inkubationsdauer bis zum 8. oder sogar 12. August vorkommen können. Das war nicht der Fall, vielmehr gibt Dr. v. DRIGALSKY selbst an, daß die letzte Erkrankung „Mitte März oder füher" stattfand, also lange vor dem 23. März. Demnach hat die Epidemie nicht am 23. März, sondern schon Anfang März ihr Ende erreicht. Um diese Zeit hörte die Infektionsquelle auf zu wirken und die späteren Erkrankungen datieren von Infektionen *vor* dem 3. März her. Die Annahme also, *daß die Desinfektion* vom 23. März *ein Aufhören der Epidemie verursacht habe,* ist *unbegründet.*

Auch die anderen Darstellungen einzelner Typhusepidemien bringen für die Wirksamkeit der Desinfektionsmittel keinen vollgültigen Beweis, noch weniger aber für die Trinkwassertheorie, verwickeln sich dagegen in bedenkliche Widersprüche.

So erklärt in einer im 1. Heft des 24. Bandes der „Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte" erschienenen Abhandlung „Über den Zusammenhang zwischen Endemien und Kriegsseuchen in Lothringen" Dr. H. CONRADI, der Leiter der bakteriologischen Anstalt für Lothringen, die Typhusepidemie für eine „*Kontaktepidemie*".

Als Faktoren, welche einer Verbreitung der Seuche Vorschub geleistet haben, nennt er vor allem den *Mangel an Kanalisation,* ferner die Wohnungsverhältnisse. Er betont ferner ausdrücklich, daß erst die Einführung einer *Schwemmkanalisation* die Sanierung von *München* und *Danzig* herbeigeführt habe, und hebt in einer Schlußbemerkung ausdrücklich hervor, daß in der Stadt *Metz* die Einführung der Wasserleitung von Gorze die Typhusmortalität nicht herabzusetzen vermocht habe.

Wie der Mangel an Kanalisation einer Seuche Vorschub leistet, die auf Kontaktinfektion beruht, darüber ist nichts gesagt. Bisher galt ein solcher Einfluß bei Kontaktepidemien (Pocken, Scharlach usw.) als ausgeschlossen. Beim Typhus will man den Einfluß der Kanalisation dadurch erklären, daß durch sie die Infektionserreger in Harn und Kot rascher beseitigt wurden. Das kann aber nur zum Teil als zutreffend erachtet werden.

Wird also der Mangel an Kanalisation für die Verbreitung des Typhus verantwortlich gemacht, so kann Kontaktansteckung allein an der Verbreitung nicht schuld sein. Durch Anführung der Erfolge der Schwemmkanalisation in *München* und *Danzig* und des Mißerfolges der Wasserversorgung von *Metz* wird auch auf den Einfluß von Boden und Wasser hingewiesen.

Damit ist aber *dem Begriff einer Kontaktepidemie widersprochen.* Auch darin scheint ein Widerspruch zu liegen, daß der Leiter der Anstalt den Mangel an Kanalisation rügt, die „Abhandlung über die Trinkwasserepidemie in S." aber, die von dem früheren Leiter der Anstalt und dem Leiter ihrer Außenstation verfaßt ist, mit dem allgemeinen hygienischen Grundsatz beginnt, daß die „Assanierung der Städte mit der Beschaffung von einwandfreiem Trinkwasser beginnen müsse".

Solche Widersprüche erscheinen bei der einflußreichen Stellung dieser Staatsanstalt bedenklich, weil eine Unsicherheit in der Annahme der Verbreitungsart auch eine Unsicherheit in den Schutz- und Bekämpfungsmitteln zur Folge haben muß.

Zugegeben ist, daß eine gute Wasserversorgung allerdings von größter Bedeutung für die Reinlichkeit in Haus und Hof und damit auch ein Kampfmittel gegen ansteckende Krankheiten ist, und daß sie auch zu der wichtigen Durchspülung der Kanäle das nötige Wasser liefern kann.

Wie aber die Einführung der Wasserleitung von *Gorze* in *Metz* ohne Einfluß auf den Typhus blieb, so wird sich bei näherer Betrachtung und Untersuchung der Epidemie von *Saargemünd* zeigen, daß die Beschaffung von einwandfreiem Trinkwasser durchaus nicht das erste hygienische Gebot ist, sondern die *Reinigung* und *Reinhaltung* des Bodens.

Der Typhus in Saargemünd.

Die Epidemie begann im Juli 1904 und dauerte bis gegen Ende August. Der Verdacht, die Infektion verursacht zu haben, richtete sich gegen eine bei der Bevölkerung sehr beliebte Quelle. In einer am *8. August* dieser Quelle entnommenen Wasserprobe wurden *Typhusbazillen gefunden* und es soll nachgewiesen sein, daß alle Personen, die vom 19. bis 24. August (gegen Ende der Epidemie) erkrankt sind, von dieser Quelle getrunken haben. Da vom Beginn der Epidemie an die Reihe der Erkrankungen eine ununterbrochene war, wird angenommen, daß die Quelle von Anfang Juli bis zum 8. August andauernd Typhuskeime enthalten habe.

Selbst wenn der Schluß berechtigt wäre, daß Typhusbazillen, die am 8. August in der Quelle nachgewiesen wurden, schon fünf oder sechs Wochen vorher darin vorhanden waren, daß also das Auffinden von Typhusbazillen in einer Quelle am Schlusse einer Epidemie beweise, daß diese Bazillen die Epidemie verursacht haben

— wogegen sich jede Logik sträubt —, so bleibt jedenfalls unerklärlich, warum diese *gefährliche, giftige Quelle ihre Giftigkeit erst einstellte, als sie ihr nachgewiesen wurde.*

Die Quelle war ja „natürlich schon, ehe ihre Verseuchung mit Typhusbazillen nachgewiesen war, auf Veranlassung des Herrn Kreisarztes durch die Polizeibehörde auf den Verdacht der Verseuchung hin geschlossen worden". Wann, das ist leider nicht gesagt. Aus der Angabe, daß dieser Verdacht infolge des explosionsartigen Auftretens in der zweiten Hälfte des Juli entstanden sei, und anderen Angaben darf man schließen, daß die Sperrung der Quelle etwa am 20. Juli, jedenfalls schon im Juli erfolgte. Ist das richtig, so hatte die *Schließung keinen Erfolg;* denn drei Wochen später, in der Zeit vom 10. bis 20. August, stand die *Epidemie* noch ziemlich in *Blüte*, ihr *Schluß* erfolgte erst am 27. August, *drei Wochen nach dem Nachweis ihrer Giftigkeit, nicht nach ihrer Sperrung.*

Die Behauptung, „durch Sperrung der Quelle und Desinfektion ihrer Abflüsse" seien weitere Infektionen verhütet worden, ist demnach nicht haltbar.

Der Nachweis, daß die Personen, welche vom 19. bis 24. August erkrankten, alle von der verdächtigen Quelle getrunken haben, genügt nicht, um einen Zusammenhang der Epidemie mit der Quelle zu beweisen. Es müßte erst gezeigt werden, wieviele Personen überhaupt von der Quelle getrunken haben und wieviele derselben erkrankt sind, ohne von der Quelle genossen zu haben. Nur wenn die Zahl der Letzteren gegen die der Ersteren eine verschwindend kleine wäre, dürfte auf eine Schuld der Quelle geschlossen werden.

Die Angaben der Abhandlung, daß die verdächtige Quelle wegen ihrer erfrischenden Eigenschaften von der Bevölkerung bevorzugt und daß aus weiter Entfernung Wasser von dieser Quelle geholt wurde, lassen schließen, daß sie fast allgemein benützt wurde, daß also viele Hunderte, ja Tausende davon getrunken haben, ohne krank zu werden. *Von einem bewiesenen Zusammenhang dieser Epidemie mit dem Trinkwasser kann also gar keine Rede sein,* und es ist überflüssig, sich mit den Versuchen zu beschäftigen, die diesen Zusammenhang durch Nachweis des Wasserkonsums aus der verdächtigen Quelle künstlich zu erbringen suchen.

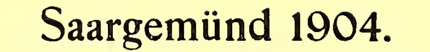
Daß unter 95 Fällen auch wieder 13 durch „Kontaktinfektion" erklärt wurden, weil sie vom verseuchten Wasser sicher nicht getrunken hatten, zeigt auch in diesem Falle die Unzulänglichkeit der Trinkwassertheorie und die Inkonsequenz ihrer Verteidiger.

Dieses Gefühl der Unzulänglichkeit mag wohl auch der Grund sein zu der Behauptung, daß die Infektiosität des Typhus „eine ganz außerordentlich hohe" sei, viel höher als man bisher annahm.

Eine solche Behauptung *kann* durch „bakteriologische Untersuchungen" *nicht bewiesen werden*, weil über die Vorgänge bei der Kontaktinfektion noch völlige Unklarheit herrscht. „Sorgfältige Beobachtungen" aber, welche eine große Infektiosität des Typhus ergeben haben sollen, gibt es nicht. Dagegen haben epidemiologische Forschungen und genaue statistische Beobachtungen seit vielen Jahrzehnten und an zahlreichen Orten ergeben, daß die Ausbreitung des Typhus durch Ansteckung, wenn nicht unmöglich, so doch sicher höchst unwahrscheinlich ist.

Wo eben eine Ansteckung durch das Wasser absolut ausgeschlossen erscheint, da nahm man bisher Kontaktinfektion an. Dafür, *wie* die Kontaktinfektion zustande

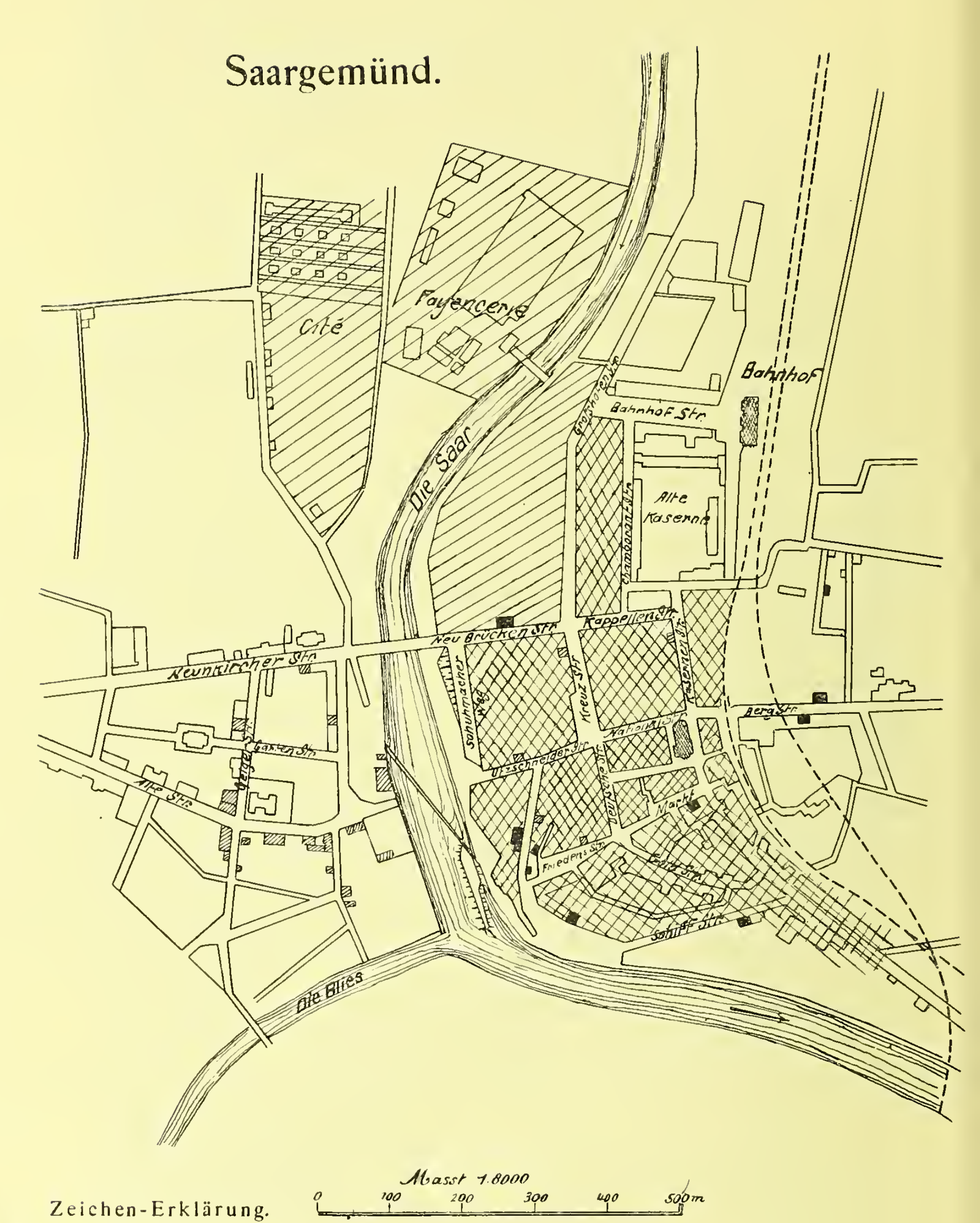
Saargemünd 1904.



Zahl der Typhusfälle von Woche zu Woche.

Niederschlagsmengen der meteorolog. Beobachtungs-Station Saargemünd.

Saargemünd.



Zeichen-Erklärung.

- Wohnungen von Angehörigen der Wasserepidemien
- Wohnungen von Typhusfällen
- Fabrikanlage der Fayencerie
- Altstadt

kommt, ist ein Beweis noch nie erbracht worden. Dagegen ist klar und deutlich durch das Experiment gezeigt worden, wie die Übertragung des Typhusbazillus auf Nahrungsmittel und durch den Genuß dieser die Infektion zustande kommt, und ebenso ist erwiesen, welche Rolle bei der Verbreitung des Typhus der Boden spielt.

Es wird sich zeigen, welche Rolle diese Verbreitungsarten auch bei der Epidemie in S. gespielt haben.

Wie die beigegebene Kurventafel zeigt, ging dem Beginn der Epidemie eine vierwöchentliche Periode *außerordentlicher Trockenheit* voraus. Am 19. Juli hatte es zum letzten Male ergiebig geregnet (12,0 mm), am 26. Juli fiel noch einmal Regen (6,8 mm), dann blieb es trocken bis zum 26. Juli (0,3 mm Niederschlag am 21. und 0,3 mm am 25. Juli kommen natürlich für die Durchfeuchtung des Bodens gar nicht in Betracht). Am 19. Juli, 24 Tage nach Beginn der trockenen Zeit, fängt die Epidemie an. Waren die ersten Tage der Trockenheit notwendig zur Austrocknung der oberen Bodenschichten, so beginnt genau 20 Tage nach dieser Austrocknung die Epidemie. Am 26. Juli tritt der erste starke Niederschlag ein, 13,1 mm, dem am 27. Juli 9,2 mm und am 28. noch 4,7 mm folgen. (Hier ist zu bemerken, daß 27 mm an drei Tagen sicherlich mehr den Boden durchfeuchten als 27 mm in einem Tage.) Genau drei Wochen später, um den 16. August, fällt die Zahl der Erkrankungen definitiv ab und hört eine Woche später auf. (Es darf hier wohl auf die auffallende Übereinstimmung mit den meteorologischen Vorgängen beim Erlöschen der Epidemie in **Detmold** hingewiesen werden.)

Die vorstehende Kurventafel zeigt diese Verhältnisse deutlich.

Jedenfalls weisen diese Tatsachen auf einen Zusammenhang der Epidemie mit den atmosphärischen Einflüssen und dadurch mit dem Boden deutlich hin.

Es bleibt noch zu untersuchen, wie der Untergrund von Saargemünd überhaupt beschaffen ist.

Saargemünd liegt ganz auf einer Anschwemmung der Saar, die aus Sand und Gerölle besteht, also einem sehr durchlässigen Boden, der dem klassischen Typhusboden Münchens sehr ähnlich ist.

Die Beschaffenheit dieses Bodens in *Saargemünd* erwies sich bei einem Besuche dieser Stadt als außerordentlich günstig für die Entwicklung einer Typhusepidemie oder -Endemie. Die Stadt liegt ganz auf dem aus Sand und Kies bestehenden Flußgeschiebe, das sich bis *Neunkirchen* erstreckt. In der ganzen zwischen der Eisenbahn und der Saar gelegenen Altstadt (auf der beistehenden Karte schraffiert) findet sich, so oft und wo immer der Boden aufgegraben wird, ein von Jauche durchtränkter mißfarbener Grund. Die „Schwemmkanalisation“ ist nur zum geringsten Teile ausgeführt; es bestehen überall noch die alten „Dohlen“, einfache Gräben mit schlecht oder gar nicht gemauerten Sohlen und Wänden aus gewöhnlichem Mauerwerk, das natürlich vielfach von Rissen und Sprüngen durchsetzt ist. In allen Höfen und Winkeln der ziemlich eng gebauten Stadt sind Haufen von Unrat angesammelt, die zu jeder Zeit, besonders aber nach einem starken Regen, die Luft mit ihrem Gestank verpesten.

Nicht viel besser ist es in der Neustadt, wo eine Kanalisation überhaupt gänzlich fehlt. Der schraffierte Teil der Neustadt enthält das große Anwesen der Fayencerie und der bis auf ein Haus frei gebliebene Teil zwischen Saar und Großhofenstraße enthält fast nur Fabrikgebäude. Die hier eingerichteten „fosses mobiles“ sind aber,

wie der Augenschein zeigte, durchaus nicht geeignet, eine Verunreinigung des Bodens mit Fäkalien zu verhüten, der darum auch hier total verjaucht ist.

So ist also der Untergrund von ganz *Saargemünd* ganz vorzüglich geeignet für die Entwicklung des Typhus.

Das genügt, um die Entstehung einer Typhusendemie und den Ausbruch einer Typhusepidemie nach andauernder Trockenheit zu erklären.

Da die 4000 Arbeiter zum Teil in der Stadt, aber auch in den benachbarten Ortschaften wohnen und alle in der Stadt viel verkehren, ist es begreiflich, daß sie den Typhus auch in die Nachbarorte bringen. Alle diese Ortschaften haben mehr oder weniger denselben Boden wie *Saargemünd*, besonders *Neunkirchen*, das auf derselben Flußterrasse von Sand und Kies liegt wie *Saargemünd*. Durch den landwirtschaftlichen Betrieb ist der Boden auch überall gründlich durchjaucht. Darum treten in diesen Ortschaften auch von Zeit zu Zeit Typhusepidemien auf und es ist ein ganz zweckloses und unverständliches Unternehmen, diese Epidemien anders als durch die Bodenverhältnisse erklären zu wollen.

Neunkirchen hatte, anschließend an die *Saargemünder* Epidemie, eine solche von 56 Fällen, die sich auf die Zeit vom 24. August 1904 bis Ende 1905 verteilten. (Saargemünd hatte im Januar 1905 auch 7 Typhusfälle, im Februar 5 und in der ersten Hälfte des März 6.) Obwohl ausdrücklich in der Darstellung dieser Epidemie bemerkt wird, daß Neunkirchen ein eng gebautes, dicht bevölkertes Dorf sei mit schlechter Wasserleitung und mangelhafter Abwasserbeseitigung und vorzugsweise von einer Arbeiterbevölkerung bewohnt, die in Saargemünd ihre Beschäftigung finde, wird doch ein Zusammenhang der Epidemie mit dem durch und durch verunreinigten Boden gar nicht gesucht, sondern die ganze Epidemie als Kontaktinfektion erklärt, die von vier eingeschleppten Fällen herrühre. Obwohl ferner konstatiert wird, daß weitaus die meisten Erkrankungsfälle in den dicht aneinander liegenden Häusern der Landstraße nach Saargemünd vorkamen, also in dem stärkst bewohnten, ältesten und engst gebauten Teile des Dorfes, wo der Boden sicher am stärksten verunreinigt war, wird von einer Fürsorge für Reinigung und Reinhaltung des Bodens doch kein Wort gesprochen.

Über den Gang der Epidemie in *Neunkirchen* ist zu bemerken, daß eine Häufung der Fälle erst im November 1904 eintrat, der 8 Erkrankungen hatte, und besonders im Dezember 1904, der mit 16 Fällen die Höhe der Epidemie brachte, während der Januar 1905 noch 9, der Februar 3 Fälle hatte. Der Oktober war mit 28,1 mm Niederschlagsmenge weit unter dem Mittel geblieben und vom 13. Oktober bis 9. November war überhaupt kein nennenswerter Niederschlag gefallen. Auch hier ging also der eigentlichen Epidemie eine längere Periode der Trockenheit voraus.

Dennoch wird diese Epidemie nur durch Verschleppung erklärt und für die Unwirksamkeit der angeordneten Verhütungsmaßregeln der Grund darin gesucht, daß sie hier nicht so gut durchgeführt worden seien wie in *Saargemünd*.

Dem widerspricht aber die Tatsache, daß der Typhus, der in *Saargemünd* infolge der *Brunnensperrung* aufgehört haben soll, später *doch wieder auftrat*.

Der Brunnen, der allein die Epidemie von 1904 verschuldet haben sollte, war geschlossen und ist, wie aus den dankenswerten Mitteilungen des Kreisarztes Dr. SCHÄCHE zu entnehmen ist, *heute noch geschlossen* und gänzlich außer Gebrauch gesetzt.

Auch die sonstigen Maßnahmen gegen den Typhus wurden, wie in der offiziösen Darstellung betont wird, in Saargemünd richtig durchgeführt.

Saargemünd blieb im Herbste 1904 und im Jahre 1905 von einer Epidemie verschont. Die *Endemie aber ging ruhig weiter,* denn es kamen immer wieder einzelne Typhusfälle vor. Erst der Herbst 1905 brachte eine Vermehrung der Typhuserkrankungen, der November nämlich 12, der Dezember schon 30. Der Januar 1906 hatte noch 18, der Februar 17 Fälle, von denen 13 in die erste Hälfte des Februars fielen. Auch das Jahr 1906 hatte im Januar und Februar, sowie im August und September ein vermehrtes Auftreten von Typhus.

Durch Kontaktinfektion kann weder die Epidemie noch der Fortgang der Endemie und die Zunahme der Erkrankungen im Winter 1905/06 und im September 1906 erklärt werden.

Jedenfalls aber steht es im Widerspruch mit den vom Kaiserlichen Gesundheitsamte vertretenen Grundsätzen der Typhusbekämpfung, daß *Saargemünd jetzt noch immer vom Typhus zu leiden hat, obwohl alle Maßregeln, welche die Station zur Bekämpfung des Typhus angeordnet hat, durchgeführt worden sind.*

Die Erklärung dafür kann nur darin liegen, daß alle diese Maßregeln die wahre Ursache der Epidemie nicht trafen. Den verseuchten Boden, in dem allein der Typhuskeim immer wieder gedeihliche Bedingungen seiner Existenz und Fortpflanzung findet, lassen sie unberücksichtigt. Er war und blieb verseucht, was deutlich aus der Typhusendemie zu ersehen ist, die von Zeit zu Zeit wieder zur Höhe einer Epidemie anschwillt, wie im Jahre 1904, im Herbst und Winter 1905/06 und wieder im August und September 1906.

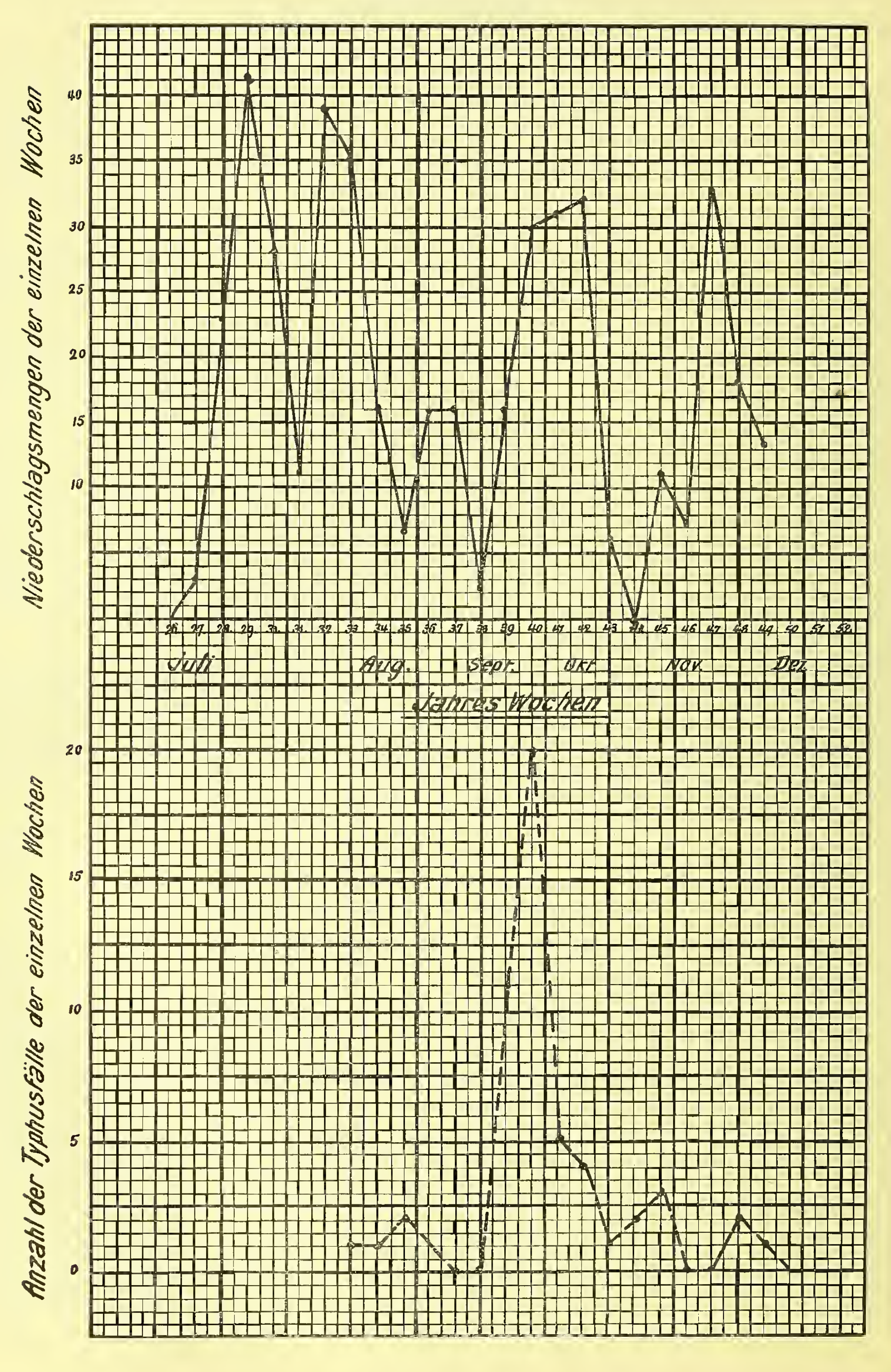
Nur eine gründliche Kanalisation kann die ständige Quelle der Endemie im Boden verstopfen und die Stadt vom Typhus befreien, und sie mit allem Nachdruck zu verlangen, hätte das Kaiserliche Gesundheitsamt wohl allen Grund, nachdem erwiesen ist, daß im Boden der Grund der Endemie liegt und *alle andern Maßregeln* sich als *unwirksam* gezeigt haben.

Typhusepidemie in Waldwiese 1903.

Die Herren Dr. SEIGE und Dr. GUNDLACH beschreiben eine Typhusepidemie in *Waldwiese* im Herbst 1903.

Ein Teil des ca. 500 Einwohner zählenden Dorfes, die Flippergasse, war endemisch befallen. Er zeigte auch in der Epidemie die stärkste Erkrankungsziffer. (Daß darin schon eine örtliche Ursache sich zeigt, wird überhaupt nicht beachtet.) Nach einer beigegebenen Kurventafel fällt die Epidemie in die 38. bis 40. Jahreswoche, genauer in die Zeit vom 20. September bis 3. Oktober. Es wird eine Reihe von Gründen angeführt, die dafür sprechen sollen, daß der Typhuskeim durch das Leitungswasser verschleppt wurde. *Der bakteriologische Nachweis dafür* hat sich allerdings *nicht führen* lassen; doch wurde bacterium coli gefunden, „also war das Wasser verunreinigt.“ Darum wurde die Wasserleitung geschlossen, „sobald sie ausreichend verdächtig erschien“. Wann das geschah, ist leider nicht gesagt. Die Tätigkeit der „Merziger Station“ trat aber erst am 15. Oktober ein, also, nachdem die Epidemie

Waldwiese 1903.



im wesentlichen abgelaufen und im Erlöschen begriffen war, wie die Erkrankungskurve zeigt.

Dennoch hatten diese und andere Maßregeln — Desinfektion, Isolierung der Kranken usw. — „den Erfolg, daß seit Eingreifen der Station, wenn man eine dreiwöchentliche Inkubationszeit rechnet, nur drei Infektionen — am 23. November und 2. Dezember — vorgekommen sind.“

Betrachtet man dagegen die Kurve der Erkrankungen, so ergibt sich, daß zwischen dem Verlauf der Epidemie und dem Eingreifen der Station durchaus kein Zusammenhang bestand.

Drei Wochen nach dem 15. Oktober, am 7. November, kamen noch 2 Erkrankungen vor, die man etwa noch zur Epidemie rechnen kann. Bis dahin aber hatte die Zahl der Erkrankungen stetig abgenommen, so daß in der ersten Dekade des Oktober 14, in der zweiten 5, in der letzten Dekade nur noch 2 Erkrankungen vorkamen. Darauf folgten am 3. November 1, am 7. November 2 Erkrankungen. Das ist nicht ein plötzlicher Abbruch, sondern ein allmähliches Abflauen der Epidemie. Die drei Fälle, die Ende November und Anfang Dezember noch vorkamen und in den zwei letzten Kranken zwei Kinder in einem Hause des endemisch ergriffenen Ortsteiles betrafen, stehen mit der Epidemie in keinem Zusammenhang mehr, da solche Erkrankungen auch aus der Endemie erklärt werden können.

Daß nun gerade drei Wochen nach dem Eingreifen der Station die Epidemie erlosch, könnte als Erfolg ihres Eingreifens ausgelegt werden, wenn diesem Erlöschen nicht zwei Wochen vorher schon ein Immerseltenerwerden der Typhusfälle vorausgegangen wäre.

Ebensowenig kann als erwiesen angenommen werden, was über die Ätiologie der Epidemie angeführt wird.

Die Erkrankungen vom 2. September bis 2. Oktober werden auf die öffentliche *Wasserentnahmestelle* als Ursache zurückgeführt. Von den vorausgegangenen fünf vereinzelnen Fällen in dem endemisch befallenen Teile des Ortes wird die Ätiologie „*dunkel*“ genannt. Die 21 Erkrankungen nach dem 2. Oktober aber werden auf *Kontaktinfektion* zurückgeführt, auch einige Fälle der erstgenannten Gruppe sollen durch Kontaktinfektion entstanden sein. Von 46 Fällen, welche zur Epidemie gehören, sind also nur 25 durch Trinkwasser erklärt; für die übrigen kann diese Infektion nicht angenommen werden: sie müssen durch Kontaktinfektion erklärt werden.

Darin liegt doch eine bedenkliche Inkonsequenz, welche die Zulässigkeit solcher Erklärungsweise sehr in Frage stellt.

Fragt man aber nach einer richtigen, ausreichenden Erklärung der Vorgänge, so kann diese wieder nur durch die *Bodenbeschaffenheit* gegeben werden.

Was zunächst die Durchfeuchtung des Bodens betrifft, so ist zu beachten, daß nach den Aufzeichnungen der meteorologischen Beobachtungsstation *Sierck* (von Waldwiese ca. 11 km entfernt) das Jahr 1903 eine Gesamtniederschlagsmenge von 696,3 mm hatte, was ziemlich genau dem zehnjährigen Durchschnitt entspricht. Davon fielen in der ersten Hälfte des Jahres 267,3 mm, also nur 38,5% der Jahresmenge, während im fünfjährigen Durchschnitt von 689,5 mm Jahresmenge 308,5 mm also 45%, im ersten Halbjahre fielen. Bei Beginn des zweiten Halbjahres war also der Boden verhältnismäßig trocken, zumal da der Mai 1903 mit nur 28,7 mm Niederschlag hinter dem fünfjährigen Durchschnitt von 47,3 mm um mehr als ein Drittel, der Juni mit 44,6 mm

um ein Fünftel hinter dem Durchschnitt von 55,4 mm geblieben waren. Die im Juli und August gefallenen starken Niederschläge kommen aus bekannten Gründen erfahrungsgemäß für die Durchfeuchtung des Bodens wenig in Betracht; die letzte Woche des August aber und die ersten Tage des September waren regenlos und heiß und dieses warme trockene Wetter hielt an bis zum 10. September. Drei Wochen nach Eintritt der Trockenheit, am 20. September, begann die Epidemie und stieg rasch an.

Zeigt sich im Beginn der Epidemie auf diese Weise schon die unverkennbare Wirkung der atmosphärischen Einflüsse, so macht sie sich in noch deutlicherer Weise geltend bei dem Erlöschen derselben. Während der September nur 30,4 mm Niederschläge (Durchschnitt 70,1) hatte, brachte der Oktober 114,3 mm (Durchschnitt 74,5) und davon fielen vom 2. bis 17. Oktober (20 Tage vor Schluß der Epidemie am 7. November!) 77,1 mm d. h. pro Tag 4,8 mm. Bei dieser Verteilung der Niederschläge — es regnete nur an einem dieser 16 Tage nicht — war das Eindringen des Regenwassers in den Boden sehr erleichtert, und es steht außer allem Zweifel, daß am 17. Oktober der Boden gründlich durchfeuchtet war. 20 Tage später hörte die Epidemie auf. Diese Tatsache weist wieder auf einen Zusammenhang der Epidemie mit dem Boden und den atmosphärischen Einflüssen hin und es läßt sich leicht zeigen, daß auch die Beschaffenheit des Bodens damit übereinstimmt.

Waldwiese liegt auf Muschelkalk, dessen Zerklüftungen und Mulden stellenweise mit Lehm ausgefüllt sind. Er ist ziemlich durchlässig, d. h. nicht so wie reiner Kies, aber so, daß er eben Verunreinigungen lange zurückzuhalten vermag und nicht so leicht wie reiner Kies vom Regen ausgewaschen wird. Das Wasser sickert durch ihn durch und fließt unterirdisch dem Bächlein zu, das in dem 15 m tiefer liegenden Tale vorüberfließt.

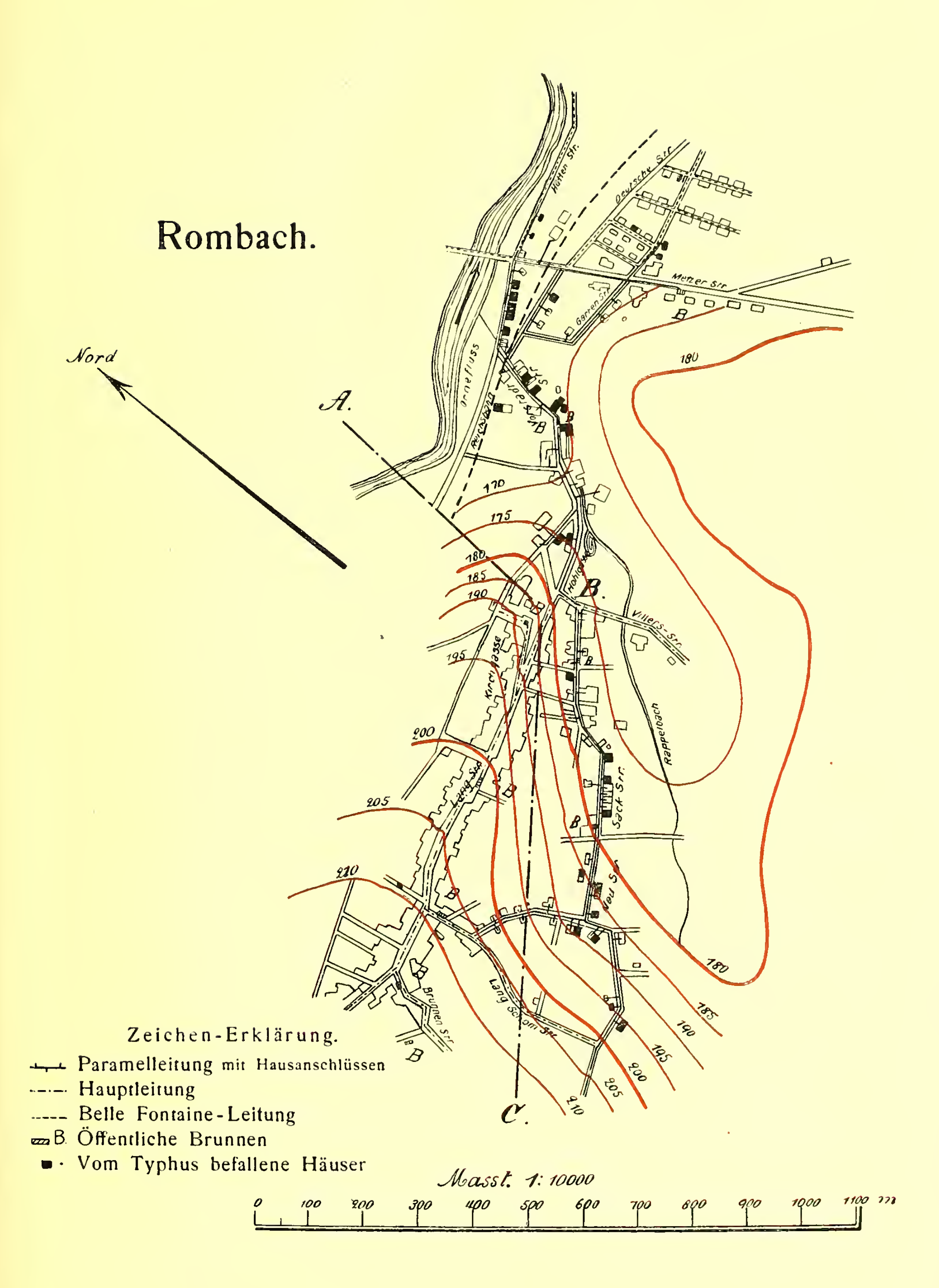
Wie in der Darstellung der Epidemie in den „Arbeiten vom Kaiserl. Gesundheitsamte“ gesagt wird, lebt die Bevölkerung im wesentlichen von Ackerbau und „befindet sich vor jedem Hause an der Straße der Dunghaufen, von dem die flüssigen Bestandteile den Straßengräben zufließen“. Die wenigen Aborte, die es da gibt, „entsprechen mit ihren undichten, meist auch überlaufenden Gruben keineswegs hygienischen Anforderungen“.

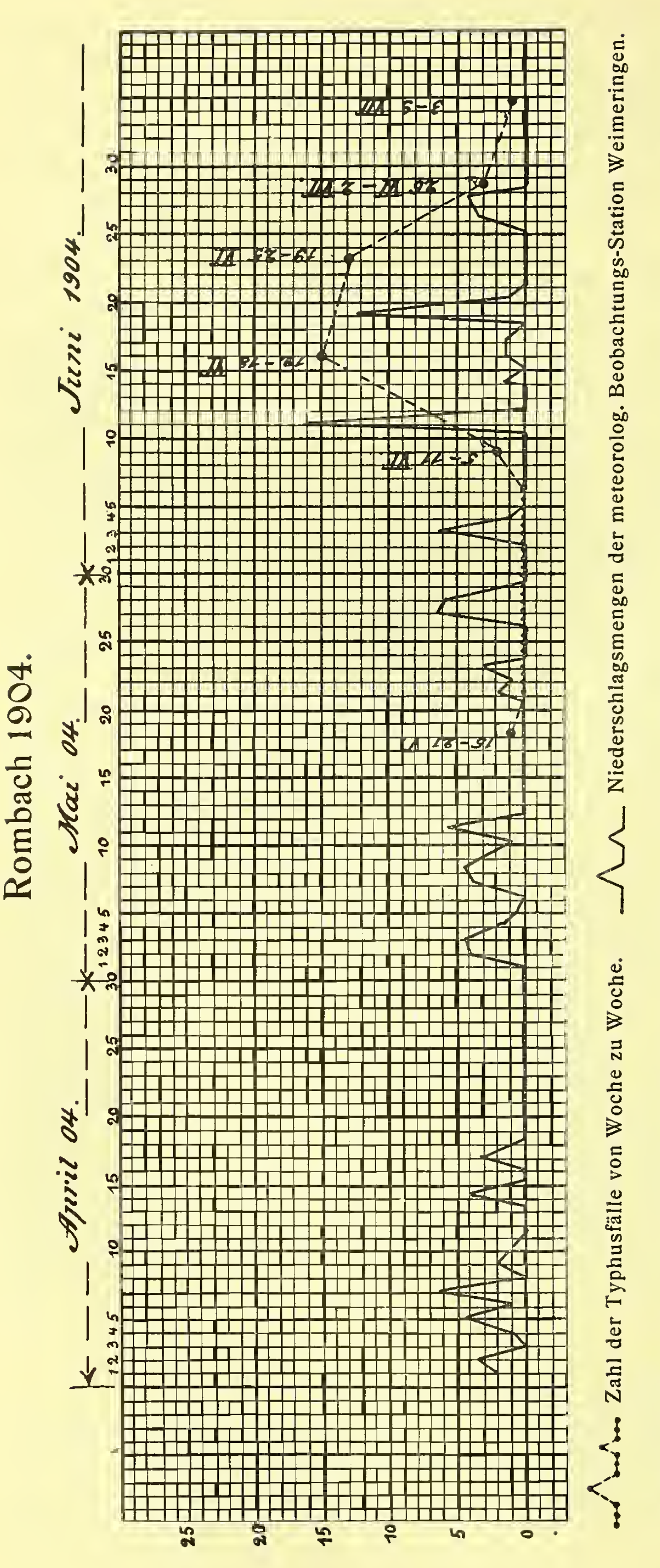
Daß unter diesen Umständen der durchlässige Boden im ganzen Ort mit Jauche durchtränkt sein mußte, ist selbstverständlich.

Also war auch hier *die Typhusepidemie*, deren Zusammenhang mit dem Trinkwasser ebensowenig nachgewiesen werden konnte, wie der Einfluß der Sperr- und Desinfektionsmaßregeln, *Folge einer anhaltenden Trockenheit* in einem Ort, der auf *stark verunreinigtem*, durchlässigem *Untergrund* liegt, und das *Ende der Epidemie* war die deutliche Folge der *Durchfeuchtung dieses Untergrundes* durch anhaltenden Regen.

Typhusepidemie in Rombach.

Nicht besser steht es mit dem Nachweis des Zusammenhangs von Trinkwasser und Typhus in der Beschreibung einer *Trinkwasserepidemie in Rombach* von Dr. Matthes und Dr. Gundlach in demselben Hefte der „Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt“.


Rombach.
Nord
A.
B.
C.
Hütten Str.
Deutsche Str.
Metzer Str.
Garten Str.
Villers-Str.
Rappelbach
Sack Str.
Neu Str.
Brunnen Str.
170
175
180
185
190
195
200
205
210
Zeichen-Erklärung.
Paramelleitung mit Hausanschlüssen
Hauptleitung
Belle Fontaine-Leitung
B. Öffentliche Brunnen
Vom Typhus befallene Häuser
Masst. 1: 10000
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 m



Rombach ist ein Dorf mit 5300 Einwohnern, die zum größten Teil in den dortigen und benachbarten industriellen Anlagen beschäftigt sind. Der ältere Teil zeigt aber ländlichen Charakter.

Es bestehen drei Trinkwasserleitungen, die Paramelleitung, die Aubry- oder Hauptleitung und die Belle Fontaine-Leitung. Auf dem beigegebenen Plane ist die Verteilung dieser Leitungen zu ersehen.

Die Paramelleitung soll ganz allein die Epidemie verursacht haben, obwohl ein Nachweis der Infektionsträger in ihrem Wasser nicht gelang.

Auch hier ist nur ein Teil — etwa zwei Drittel — der Epidemie als Trinkwasserepidemie erklärt, der Rest soll auf Kontaktinfektion beruhen.

Rombach hatte im Jahre *1897*: 4, *1898*: 1, *1899*: 4, *1900*: 0, *1901*: 0, *1902*: 4, *1903*: 4 Typhusfälle; *1904* kamen im Januar 1 Fall, am 20. Mai ein 2. Fall, dann am 7. Juni 2 und in der Zeit vom 12. bis 27. Juni 30 Fälle vor, vom 27. Juni bis 20. August weitere 13 Fälle. Die ersten 30 Fälle werden als Wasserepidemie, die letzten 13 durch Ansteckung erklärt.

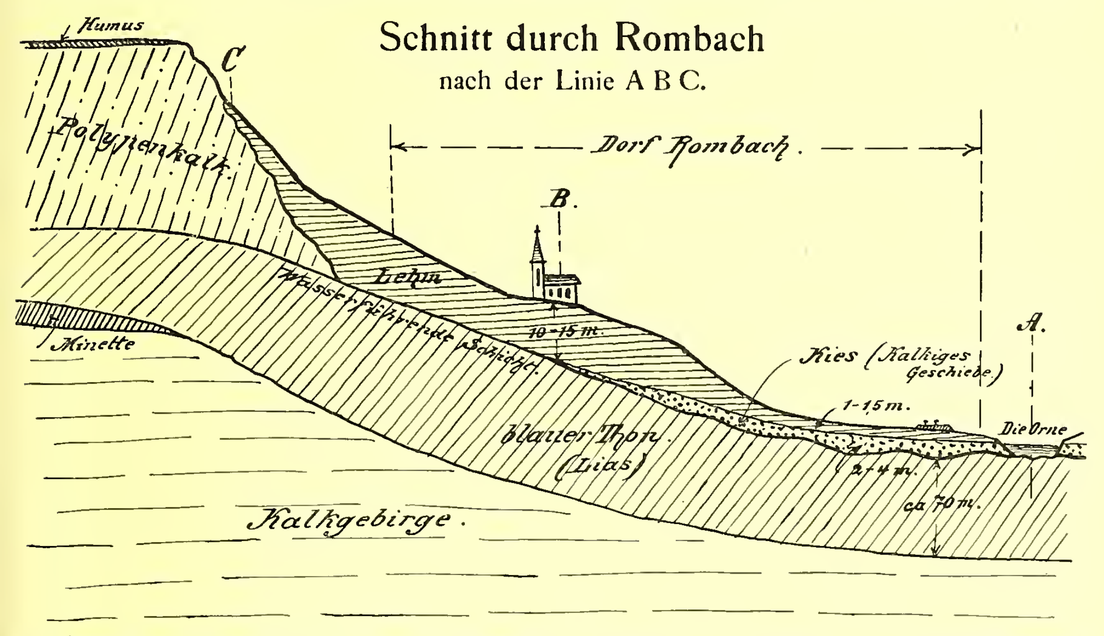
Also auch hier wieder die bedenkliche Inkonsequenz, bald das Trinkwasser, bald die Kontaktinfektion zur Erklärung vorzubringen.

Um über den Durchfeuchtungsgrad des Bodens Kunde zu erhalten, kann man zunächst nur die Niederschlagsmengen der nächstgelegenen meteorologischen Beobachtungsstation *Wei-*

meringen benützen, die von *Rombach* etwa 10 km nördlich liegt. Vergleicht man die Kurve der Erkrankungsziffern mit der Kurve der Niederschlagsmengen, so gewinnt man sofort einen Einblick in die Ursachen der Epidemie.

Der April 1904 war außerordentlich trocken, er hatte nur 29,1 mm Niederschläge (während der zehnjährige Durchschnitt dieses Monats 40,0 mm beträgt), vom 18. April bis 2. Mai fiel gar kein Niederschlag, in den 10 Tagen vom 2. bis 11. Mai per Tag nur 2,8 mm, von da an bis zum 21. Mai wieder kein Niederschlag. Ungefähr drei Wochen nach dieser trockenen Zeit — am 12. Juni — begann die Epidemie.

Aber schon am 16. Juni waren 16,8 mm Regen gefallen und am 18. Juni folgten 12,9 mm; darum erlosch die Epidemie so rasch wieder. Drei Wochen nach dem 18. Juni, in der Woche vom 3. bis 9. Juli, kam der letzte Typhusfall, der noch zur Epidemie gehört. Die folgenden Fälle, die sich auf viele Wochen verteilen, sind als



Schnitt durch Rombach
nach der Linie A B C.

die bekannten Nachzügler einer Epidemie anzusehen, die ebenso gut zur Endemie gerechnet werden können.

Der Einfluß der atmosphärischen Erscheinungen auf den Gang der Epidemie steht somit auch hier fest. Es ist nun noch die Bodenbeschaffenheit in Betracht zu ziehen, und da zeigt sich, daß die Erklärung der Epidemie durch das Trinkwasser eine ganz verfehlte ist.

Nach der Darstellung des Kaiserl. Gesundheitsamtes soll die Paramelleitung allein an der Epidemie schuld sein. In beistehender Karte sind die drei Leitungen eingezeichnet, die Häuser, welche Typhus hatten, kenntlich gemacht und die Höhenkurve von 5 zu 5 m eingetragen. Es ist auf den ersten Blick ersichtlich, daß die Mehrzahl der Typhushäuser den tieferen Teilen des Dorfes angehört. Auf dem tiefsten Teile — bis 170 m — liegen 26 Typhushäuser, zwischen 178 und 180 m 6, zwischen 180 und 190 m 5 und zwischen 190 und 200 m noch 2 Typhushäuser.

Das Terrain steigt von der Orne und vom Rappelbach gegen die Langstraße zu, welche selbst von Ost nach West ansteigend auf dem Rücken eines langgestreckten

Hügels liegt, der bis zu einer Tiefe von 15 m mit Lehm bedeckt ist. Sämtliche Häuser der Langstraße stehen also auf reinem Lehmboden.

Diese Lehmschichte senkt sich gegen die Orne und gegen den Rappelbach zu und wird in derselben Richtung *dünner, sowie mehr mit Sand vermischt.* Unter ihr liegt blauer Ton (wasserführende Schicht), von der Gegend der Kirche ab jedoch Kies.[1] Der sandige Lehm ist nicht ganz undurchlässig; die unter ihm liegende wasserführende Schicht ist blauer Ton. Da wo unter dem sandigen Lehm Kies liegt, geht er allmählich in denselben über. Überall wo dieser sandige Lehm oder Kies liegt, finden sich Typhushäuser. *Auf reinem Lehm, zumal wo er auf blauem Ton liegt, kam kein Typhus vor.*

Am meisten Typhusfälle kommen da vor, wo Kies oder lehmiger Kies den Untergrund bildet, wie aus der beistehenden Karte ersichtlich ist. Daß der *Untergrund* stark *verunreinigt* war, steht außer Frage. Die Kanalisation ist zwar begonnen, aber zum geringsten Teil durchgeführt und der landwirtschaftliche Betrieb gerade in dem älteren Teile des Dorfes, der Gegend um die Kirche, an der Orne und in der Langstraße, liefert, wie überall, reichliche Abfallstoffe zur Verunreinigung des Bodens. Daß auch hier wieder längs des Rappelbaches und an der Orne sich die Typhusfälle häuften, beruht auf der bekannten Tatsache, daß gegen Fluß- oder Bachläufe zu sich das Terrain senkt, dorthin also auch alle flüssigen Verunreinigungen zusammengeschwemmt werden.

Auch in *Rombach* also erklärt sich die Typhusepidemie vollkommen durch die lokalistische Lehre. Nach anhaltender Trockenheit beginnt die Epidemie, nach starkem Regen erlischt sie; auf verunreinigtem, durchlässigem Boden häufen sich die Erkrankungsfälle, auf undurchlässigem Boden sind sie selten oder fehlen ganz.

Ein unbefangener Beobachter hätte diese auffallende Verteilung der Erkrankungsfälle nach der Bodenbeschaffenheit bedenken und bemerken sollen, zumal da die Untersuchung des verdächtigen Wassers nichts ergab. Wäre die Bodenbeschaffenheit untersucht und beachtet worden, so hätte man nicht die Paramelleitung beschuldigt, sondern die Verunreinigung des Untergrundes, und eine richtig durchgeführte Kanalisation hätte *Rombach* vom Typhus befreit, der heute noch dort endemisch ist, obwohl die Paramelleitung so verbessert ist, daß ihr keine Schuld mehr gegeben werden kann.

Auch hier ist demnach die Trinkwassertheorie von schädlicher Wirkung: sie ist auch hier widerlegt und die lokalistische Lehre allein vollständig ausreichend zur Erklärung.

Der Typhus in Südwestafrika.

An dieser Stelle mag darauf hingewiesen werden, daß auch die traurigen Erfahrungen, die über das Auftreten des *Typhus* bei unseren Truppen in *Deutsch-Südwestafrika* gemacht wurden, mit der PETTENKOFERschen Lehre von der Abhängigkeit der Typhusepidemien von den atmosphärischen Einflüssen übereinstimmen.

Der Bericht des Generalkommandos sagt zwar:

„Infolge des häufigen Regenwetters, der nächtlichen Kälte und der außerordentlichen Anstrengungen der letzten Wochen stellten sich anfangs April 1904 die ersten

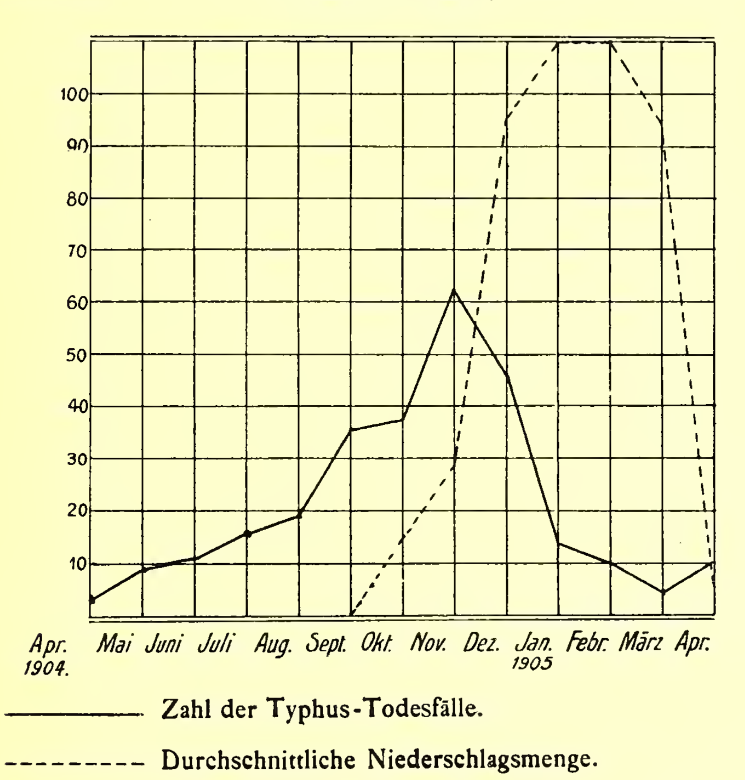
[1] Ich verdanke diese Angaben den ausführlichen Mitteilungen des Herrn Dr. BRÜHL in Rombach.

Zeichen einer Typhusepidemie ein; am 6. April waren es 12, am 16. April schon 66 Kranke.“

Ich habe mich aber sowohl über das Verhältnis der Erkrankungen zu der Zahl der Truppen, als auch über die Witterung etwas genauer erkundigt und kann sagen, daß die Zahl der in Mitleidenschaft gezogenen Truppen vom Oktober 1904 bis Mai 1905 annähernd dieselbe geblieben sein dürfte, höchstwahrscheinlich jedoch in den ersten Monaten des Jahres 1905, wo die Zahl der Todesfälle so rasch abnahm, größer

Kurventafel der Typhus-Todesfälle
der deutschen Truppen in Deutsch-Südwestafrika vom April 1904
bis Mai 1905 und der durchschnittlichen Regenmengen.

(Nach den Angaben der vom Generalkommando veröffentlichten Hefte über die Kämpfe der deutschen Truppen in Südwestafrika und des von Prof. Dr. Rud. Fitzner herausgegebenen Werkes „Die Regenverteilung in den deutschen Kolonien“).



war, als in den Monaten, wo der Typhus am stärksten wütete. Fehlt also auch die Genauigkeit, die für eine wissenschaftliche Statistik verlangt wird, so muß das Bild, das ich auf Grund meiner Zahlen gebe, im ganzen doch als richtig anerkannt werden.

Über die Witterungsverhältnisse gab mir das jüngst erschienene Werk „Die Regenverteilung in den deutschen Kolonien“, von Prof. Dr. Rudolf Fitzner, erwünschten Aufschluß. Es finden sich zwar darin keine genauen Angaben über die Regenverteilung im Jahre 1904/05, aber eine Zusammenstellung aller Regenmessungen, die in der Kolonie bis dahin vorgenommen wurden, und die daraus berechneten Durchschnittszahlen für die einzelnen Monate. Aus diesen Zahlen für die Stationen

Okahandja, Waterberg, Ontja, Grootfontein, Gobabis und Windhuk, die über das Gebiet, in dem unsere Truppen sich aufhielten, ziemlich gleichmäßig verteilt sind, wurde die durchschnittliche monatliche Regenmenge für dieses Gebiet berechnet und darnach beistehende *Kurventafel* angelegt.

Dieselbe zeigt, daß die Monate April bis September absolut trocken sind. Auf diese andauernde Trockenheit folgt die Höhe der Epidemie im Oktober und November, die im April begonnen hatte. Im Oktober beginnt die Regenzeit, und wenige Wochen nach Eintritt ergiebiger Regen im November beginnt die Abnahme der Typhustodesfälle im Dezember; auf weitere sehr ergiebige Regenfälle im Januar, Februar und März folgt das Erlöschen der Epidemie.

Von dem Wechsel in der Bodendurchfeuchtung war also auch hier auf dem Kriegsschauplatze unserer deutschen Truppen der Typhus wesentlich abhängig, *nicht aber vom Trinkwasser,* wie vielfach behauptet wurde.

Auch E. L. Freer kommt ja zu dem Schlusse, daß im *Burenkriege* die vielen Typhusinfektionen *nicht auf den Genuß des Wassers,* sondern auf die *ungeheuren Fliegenschwärme* zurückzuführen waren, welche sich auf den zahllosen Tierkadavern längs der Marschstraßen entwickelten und die Übertragung der Typhusbazillen von dem mit menschlichen Fäkalien und Typhusdejektionen verunreinigten Boden verursachten. Eine solche Übertragung durch Fliegen wird natürlich durch andauernde Trockenheit und Staubentwicklung begünstigt, durch reichlichen Regen aber verhindert.

Auch diese Beobachtung stimmt mit der Abhängigkeit der Typhusepidemien von den atmosphärischen Einflüssen und dem Anschwellen der Epidemie nach den regenlosen Wintermonaten Südwestafrikas überein, wenn sie auch für die Verbreitung der Krankheit besondere Vermittler in den Insekten annimmt.

Es ist ja durchaus nicht nötig, daß jede Typhus- und Choleraepidemie allein durch die Verunreinigung des Bodens und die atmosphärischen Einflüsse zustande kommt. Es kann sehr wohl einmal eine Epidemie auch durch infizierte Milch entstehen, wie das in *Arad* im Jahre 1904 von Dr. Posgay, im Jahre 1907 von Dr. Berger in Crefeld und von Dr. Mandelbaum in München nachgewiesen wurde. Auch können lokal beschränkte Epidemien unter gewissen Umständen durch Bazillenträger erzeugt werden, wofür einige Beobachtungen zu sprechen scheinen. Für die Masse der Epidemien aber und alle großen Epidemien ist die Erklärung in dem Einflusse der atmosphärischen Ereignisse auf verunreinigtem Boden zu suchen, niemals im Trinkwasser.

SCHLUSSFOLGERUNGEN.

Werden die Ergebnisse vorstehender Untersuchungen verglichen, so ergibt sich nirgends ein bewiesener Zusammenhang zwischen Trinkwasser und Epidemie, dagegen überall eine deutliche Übereinstimmung in dem Verhältnisse der atmosphärischen Ereignisse zu dem Beginn und Ende dieser Typhusepidemien.

In den einzelnen Epidemien ergab sich über den *Zusammenhang zwischen Trinkwasser und Typhus* folgendes:

1. *Göppingen.* Der Bericht nimmt eine Verunreinigung des Trinkwassers nicht an. Die bakteriologische Untersuchung ergab nichts.

2. *Pforzheim.* Die bakteriologische Untersuchung ergab nichts. Eine Verunreinigung des Trinkwassers durch Typhusdejektionen ist wahrscheinlich gemacht, aber nicht erwiesen; eine Dauerwirkung, wie sie der Bericht annimmt, unmöglich. Ein Teil der Stadt, der das verdächtige Trinkwasser benutzte, blieb von der Epidemie verschont.

3. *Lausen.* Eine Verunreinigung des Trinkwassers durch Typhusdejektionen ist möglich und wahrscheinlich. Noch viel wahrscheinlicher ist, daß das verunreinigte Wasser überhaupt nicht getrunken wurde. Für viele Erkrankte ist das nachgewiesen.

4. *Lüneburg.* Die bakteriologische Untersuchung ergab hohen Keimgehalt, keine Typhusbazillen. Eine Verunreinigung des Trinkwassers durch Typhusstühle ist möglich und wahrscheinlich. Das verdächtige Trinkwasser erklärt aber nicht die Verteilung der Typhusfälle in der Stadt. Es kamen auch Typhusfälle vor, bei denen ein Zusammenhang mit dem Trinkwasser sich absolut nicht finden ließ.

In einer früheren Epidemie in *Lüneburg* hatte die Schließung der verdächtigen Brunnen gar keinen Einfluß auf den Verlauf und die Dauer der Epidemie.

5. *Budapest.* Die Verteilung des Typhus in den verschiedenen Stadtteilen läßt sich durch die Versorgung mit verschiedenem Trinkwasser nicht erklären. Es sind auch Stadtteile von Typhus verschont geblieben, welche mit dem verdächtigen Wasser versorgt waren, sowie Bezirke verhältnismäßig stark befallen wurden, die ganz unverdächtiges Wasser hatten.

6. *Linsenhofen.* Das Trinkwasser wird nicht beschuldigt, die Epidemie durch Verschleppung erklärt.

7. *Oberkollwangen.* Die Verunreinigung der Quelle mit Typhusdejektionen geschah erst ca. 20 Tage vor dem Rückgang der Epidemie, konnte also an der Epidemie nicht schuld sein.

8. *Oberreichenbach.* Von 46 Fällen ist nur bei 5 der Genuß des verdächtigen Trinkwassers erwiesen.

9. *Saargemünd.* In der verdächtigen Quelle wurden virulente Typhusbazillen gefunden. Die Schließung dieser Quelle war schon lange vorher erfolgt. Der Schluß

der Epidemie erfolgte aber nicht drei Wochen nach dem Schlusse der Quelle, sondern viel später. Es haben Tausende von dieser Quelle getrunken, ohne zu erkranken.

10. *Waldwiese.* Der bakteriologische Nachweis von Typusbazillen in der verdächtigen Quelle gelang nicht; doch war sie sicher verunreinigt. Drei Wochen nach ihrer Schließung erlosch die Epidemie, die aber schon vor der Schließung zurückgegangen war. Von 46 Erkrankten ist es nur bei 25 gelungen, nachzuweisen, daß sie das verdächtige Wasser getrunken hatten.

11. *Rombach.* Ein Nachweis der Infektion der verdächtigen Quelle ist nicht erbracht. Das Zusammentreffen gehäufter Typhusfälle mit der Versorgung aus der verdächtigen Wasserleitung scheint für den ursächlichen Zusammenhang zu sprechen. Es ist aber eine beträchtliche Zahl Erkrankungen vorgekommen, welche mit der verdächtigen Wasserleitung in keinem Zusammenhang standen. Dieses Zusammentreffen ist aber in den Bodenverhältnissen begründet und hinreichend erklärt.

12. In *Deutsch-Südwestafrika* wurde das Trinkwasser vielfach beschuldigt. Es ist aber kaum zu bezweifeln, daß der Genuß schlechten, unreinen Wassers in der Trockenperiode allgemein war, also ein Zusammenhang von Trinkwasser und Typhus nicht erweisbar ist.

13. Daß in *Gelsenkirchen* und *Detmold* der Typhus in keinem Zusammenhange mit dem Trinkwasser stand, ist im I. Bande dieser Jubiläumsschrift gezeigt. Für *Detmold* haben das die gründlichen Untersuchungen von Dr. AUERBACH voll bestätigt.

So ist also die behauptete *Entstehung* aller dieser Epidemien *durch Trinkwasser widerlegt.*

Wie deutlich sich dagegen der **Einfluß der atmosphärischen Vorgänge** auf das Entstehen und Vergehen der Typhusepidemien zeigt, ist aus Nachstehendem ersichtlich.

1. *Göppingen.*

Das erste Halbjahr sehr trocken. Die letzten 14 Tage vor der Epidemie heiß und trocken.

Rückgang der Epidemie 3 Wochen nach ergiebigem Regen; Erlöschen 3 Wochen nach weiteren starken Niederschlägen.

2. *Pforzheim.*

Das vorausgehende Jahr im allgemeinen trocken; die letzten 11 Wochen vor der Epidemie ohne Niederschläge.

Rückgang der Epidemie 4 Wochen nach starkem Niederschlag; Erlöschen nach Eintritt längerer Regenzeit.

3. *Lausen.*

Das erste Halbjahr außerordentlich viel Niederschläge, besonders im April. Die letzten 18 Tage vor der Epidemie sehr heiß und trocken.

Rückgang 16 Tage nach ergiebigem Regen.

4. *Lüneburg.*

Vor Ausbruch der Epidemie 20tägige Trockenheit in der heißen Jahreszeit. 3 Wochen nach 10tägiger Trockenheit zweiter Anstieg der Epidemie.

Rückgang 17 Tage nach den ersten starken Niederschlägen. Zweiter Rückgang 16 Tage nach starkem Regen. Erlöschen nach weiteren Regenfällen.

5. *Budapest.*

Allgemeiner Nachweis der Abhängigkeit des Typhus vom Stande des Grundwassers.

6. *Linsenhofen.*

Das erste Halbjahr sehr trocken. Die letzten 4 Wochen vor der Epidemie Trockenperiode.

3 Wochen nach starken Niederschlägen definitiver Rückgang der Epidemie.

7. *Oberkollwangen.*

4 Wochen vor der Epidemie mäßige Trockenheit.

Deutlicher Rückgang der Epidemie 20 Tage nach außerordentlich starkem Niederschlag.

8. *Oberreichenbach.*

4 Wochen vor der Epidemie Trockenheit.

3 Wochen nach 10tägigem Regen Erlöschen der Epidemie.

9. *Saargemünd.*

4 Wochen vor der Epidemie außerordentliche Trockenheit.

3 Wochen nach starkem Niederschlag Rückgang der Epidemie und Erlöschen.

10. *Waldwiese.*

Das erste Halbjahr außerordentlich arm an Niederschlägen.
3wöchentliche Trockenheit vor der Epidemie.

20 Tage nach 14tägigem Regenwetter Schluß der Epidemie.

11. *Rombach.*

April sehr trocken, Mai in der zweiten Hälfte trocken. 3wöchentliche Trockenheit vor der Epidemie.

3 Wochen nach 2tägigem starken Niederschlag Schluß der Epidemie.

12. *Deutsch-Südwestafrika.*

Vor der Epidemie 5monatliche Trockenheit.

Nach Eintritt der Regenzeit Abnahme und bei fortdauerndem Regen Erlöschen der Epidemie.

Es ist deutlich zu sehen, wie regelmäßig dem Ausbruch der Typhusepidemien eine Trockenheitsperiode von mehreren (3—21) Wochen vorausgeht und wie in gleicher Regelmäßigkeit ungefähr 3 Wochen nach starkem Regenfall die Epidemien erlöschen.

Die scheinbare Ausnahme von dieser Regel, die sich in *Lausen* zeigt, indem das erste Halbjahr außerordentlich naß war, ist schon erklärt worden, indem hier bei dem außerordentlich tiefen Stand des Grundwassers der sehr durchlässige Boden einer ganz besonders starken Durchnässung bedurfte, um für Entwicklung der Typhusbazillen geeignet zu sein. Wie ein ganz besonders hoher Stand des Grundwassers

(z. B. in Lyon) der Entwicklung von Cholera- und Typhusepidemien hinderlich ist, so ist es bekanntlich auch ein abnorm tiefer Grundwasserstand.

Die Durchlässigkeit des Bodens und seine *Verunreinigung* ist in jedem einzelnen Falle nachgewiesen.

In *Lüneburg, Budapest* und *Rombach* ist speziell die Abhängigkeit des Typhus von der Bodenverunreinigung gezeigt.

Das wird genügen, um den Schluß berechtigt erscheinen zu lassen, daß auch der Darstellung anderer Typhusepidemien als Trinkwasserepidemien ähnliche Irrtümer zu Grunde liegen und bei allen sich dieselbe Abhängigkeit vom Boden und den atmosphärischen Einflüssen herausstellen wird, wenn sie genauer erforscht werden.

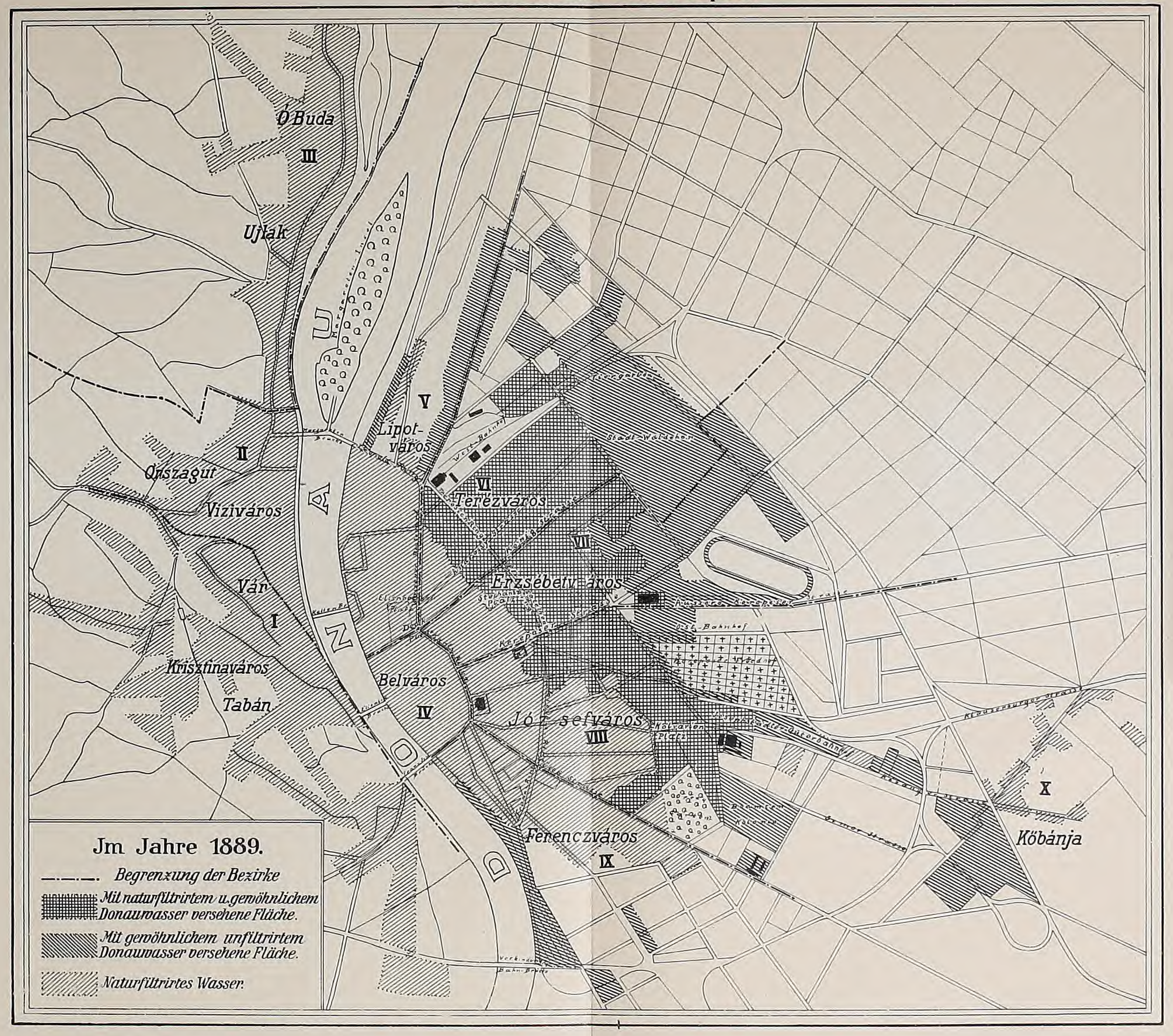
Mit um so größerem Rechte kann aber auch verlangt werden, daß bei jeder Forschung nach den Ursachen einer Typhusepidemie auch die atmosphärischen Verhältnisse und die Beschaffenheit des Bodens untersucht und in Betracht gezogen werden. Es wird dann, wie bei vorstehender Untersuchung, immer wieder die Richtigkeit von PETTENKOFERS lokalistischer Lehre neue Bestätigung finden.



Aus Pfeiffer, Typhusepidemien u. Trinkwasser.
(Verlag von Gustav Fischer, Jena.)

Jubiläumsschrift der lokalistischen Lehre Max v. Pettenkofers II. Band.
(J. F. Lehmanns Verlag, München.)

Übersichtskarte von Budapest.



J. F. LEHMANNS Verlag in MÜNCHEN, Paul Heyse-Straße 26

Redakteur: **Dr. Bernhard Spatz,** Arnulfstraße 26

Verlag: **J. F. Lehmann,** Paul Heyse-Straße 26

Münchener medizinische Wochenschrift

Organ für amtliche und praktische Ärzte

Herausgegeben von

O. v. Angerer, Ch. Bäumler, O. Eversbusch, H. Helferich, L. v. Krehl, W. v. Leube, G. v. Merkel, J. v. Michel, Fr. Moritz, Fr. v. Müller, F. Penzoldt, B. Spatz, R. Stintzing, F. v. Winckel.

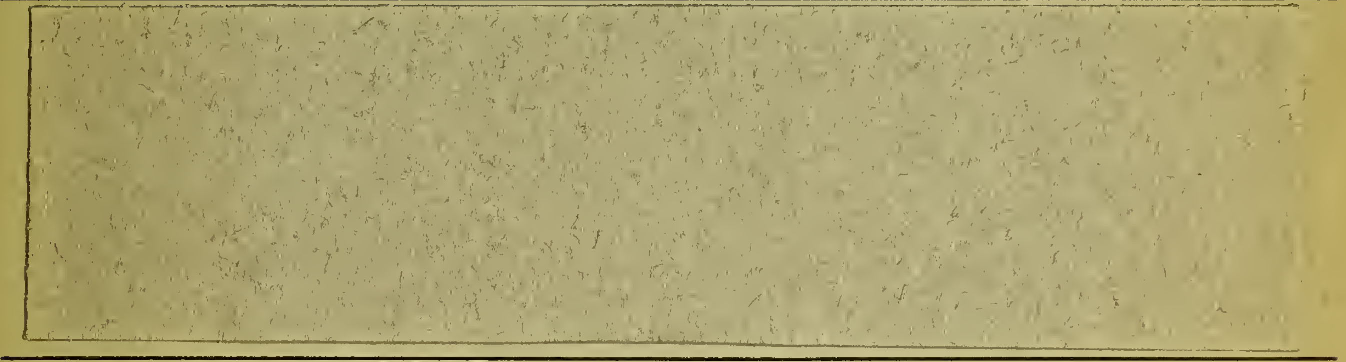
Die Münchener medizinische Wochenschrift erscheint in einer Auflage von 13100 Exemplaren und ist jetzt **das größte und verbreitetste medizinisch-wissenschaftliche Blatt deutscher Sprache.**

Sie bietet, unterstützt durch hervorragende Mitarbeiter, eine vollständige Übersicht über die Leistungen und Fortschritte der gesamten Medizin, sowie über alle die Interessen des ärztlichen Standes berührenden Fragen.

Sie erreicht dies in erster Linie durch zahlreiche wertvolle **Originalarbeiten.** Unter der Rubrik **„Referate"** werden Referate über aktuelle wissenschaftliche Fragen, sowie Besprechungen wichtigerer Einzelarbeiten und neuer Erscheinungen auf dem Büchermarkte gebracht. In der Rubrik **„Neueste Journalliteratur"** wird allwöchentlich eine kurze Inhaltsangabe der jeweils neuesten Hefte der gesamten in Betracht kommenden deutschen periodischen Fachliteratur gegeben.

Der Preis beträgt 6 Mark vierteljährlich. Bestellungen nehmen der Verleger, sowie alle Buchhandlungen und Postämter entgegen.

Probenummern stehen umsonst und postfrei zur Verfügung.



Das Auftreten der Cholera in Hamburg

in dem Zeitraum von 1831—1893, mit besonderer Berücksichtigung der Epidemie des Jahres 1892.

Ein Beitrag zur Epidemiologie der Cholera von Dr. FRIEDRICH WOLTER.

Gr.-8°. 393 Seiten, mit 3 Karten in farbiger Ausführung.

Preis geheftet Mk. 10.—

Von der Max v. Pettenkofer-Stiftung in München preisgekrönt.

Prager medizinische Wochenschrift:

Umfangreiche epidemiologische Arbeiten gehören jetzt zu den größten Seltenheiten; die Epidemiologie gilt nunmehr nur als ein Anhängsel für bakteriologische Arbeiten, wenn man die sogenannten epidemiologischen Betrachtungen, welche die Bakteriologen zur Stütze ihrer Theorien anzustellen sich herablassen, wirkliche Epidemiologie nennen kann. — Desto anerkennenswerter ist es, daß sich Wolter der großen Mühe unterzogen hat, das riesige Material der Cholera-Epidemien vom Jahre 1831—1893 mit peinlicher Genauigkeit durchzuarbeiten und dasselbe als Prüfstein für die Richtigkeit der widerstreitenden Lehren der Lokalisten und Kontagionisten zu verwerten.

Altschul.

Deutsche Medizinal-Zeitung (Nr. 79, 1898):

In dem vorliegenden Opus haben wir allem Anschein nach nicht bloß die letzte, große und abschließende Arbeit auf diesem Gebiete vor uns, sondern tatsächlich ein auf Grund eines umfassenden Materiales zusammengestelltes, so durchweg seinen Gegenstand gründlich erschöpfendes Buch, daß man ihm in epidemiologischer Beziehung und namentlich hinsichtlich der Beleuchtung der Aetiologie eine maßgebende Rolle nicht wird absprechen dürfen. Die Art, wie Verf. zum Behufe der Beweisführung sein riesenhaftes Material zu gruppieren und fast spielend zu bewältigen verstanden hat, ist eine so imponierende und nach jeder Richtung hin so überzeugende, daß der sel. August Hirsch an dieser Arbeit seine helle Freude gehabt haben würde ... Die ganze Arbeit zeugt von ungemeinem Fleiß, ausgezeichneter Sachkenntnis und ist ein Muster einer kritisch-historisch-epidemiologischen Untersuchung. In der Choleraliteratur wird sie einen achtunggebietenden Platz einnehmen und von dauerndem Wert für etwaige spätere Arbeiten dieser Art sein ...

Prof. Dr. Pagel-Berlin.

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN, Paul Heyse-Straße 26

Lehmanns medizinische Handatlanten

nebst kurzgefaßten Lehrbüchern.

Band 1. **Atlas und Grundriß der Lehre vom Geburtsakt und der operativen Geburtshilfe.** In 155 teils vielfarbigen Abbildungen. Von Dr. O. Schäffer. 5. erweiterte Auflage ... Geb. Mk. 8.—

„ 2. **Anatomischer Atlas der geburtshilflichen Diagnostik und Therapie.** Von Dr. O. Schäffer. 2. Auflage. Mit 160 farbigen Abbildungen und 318 Seiten Text ... „ „ 12.—

„ 3. **Atlas und Grundriß der Gynäkologie,** mit 207 meist farb. Abb. u. 262 S. Text v. Dr. O. Schäffer. 2. Aufl. „ „ 14.—

„ 4. **Atlas und Grundriß der Krankheiten der Mundhöhle, des Rachens und der Nase.** Von Dr. L. Grünwald. 2. Auflage. Mit 42 farbigen Tafeln und 39 Textabbildungen ... „ „ 12.—

„ 5. **Atlas u. Grundriß d. Hautkrankh.** M. 77 farb. T. u. 50 schwarz. Abb. Von Prof. Dr. Mracek. 2. vielf verb. u. erw. Aufl. „ „ 16.—

„ 6. **Atlas u. Grundriß d. Syphilis u. d. venerischen Krankh.** 2. Aufl. M. 81 farb. T. u. 26 Abb. Von Prof. Dr. Mracek. „ „ 16.—

„ 7. **Atlas und Grundriß der Ophthalmoskopie und ophthalmoskopischen Diagnostik.** Mit 151 farbigen Abbildungen. Von Professor Dr. O. Haab in Zürich. 5. Auflage ... „ „ 12.—

„ 8. **Atlas und Grundriß der traumatischen Frakturen und Luxationen.** Mit 76 farbigen Tafeln und 316 Abbildungen im Text. Von Professor Dr. H. Helferich. 8. Auflage. ... „ „ 14.—

„ 9. **Atlas des gesunden und kranken Nervensystems** nebst Abriß der Anatomie, Pathologie und Therapie desselben. Von Professor Dr. Ch. Jakob. Mit Vorrede von Professor v. Strümpell. 2. Auflage ... „ „ 14.—

„ 10. **Atlas und Grundriß der Bakteriologie und bakteriologischen Diagnostik.** Von Professor Dr. K. B. Lehmann und Professor Dr. R. O. Neumann. 5. Auflage. Mit ca. 700 vielfarbigen Originalbildern. In 2 Bänden „ „ 20.—

„ 11/12. **Atlas u. Grundriß d. patholog. Anatomie.** In 135 farb. T. u. 68 Textabb. Von Prof. Dr. O. v. Bollinger. 2. Aufl. 2 Bd., je „ „ 12.—

„ 13. **Atlas und Grundriß der Verbandlehre** von Professor Dr. A. Hoffa†. Mit zirka 170 Tafeln und vielen Textabbildungen. 4. vermehrte Auflage, bearbeitet von Privatdozent Dr. Rud. Grashey, München ... ca. „ „ 10.—

„ 14. **Grundriß der Kehlkopfkrankheiten und Atlas der Laryngoskopie.** 2. Auflage, mit 112 Abbildungen auf 47 farbigen Tafeln und 26 schwarzen Textabbildungen. Von Dr. L. Grünwald. ... „ „ 10.—

„ 15. **Atlas und Grundriß der internen Diagnostik.** In zirka 70 farbigen Tafeln. Von Professor Dr. Steyrer und Professor Dr. Strauss. (Erscheint im Winter 1910.)

„ 16. **Atlas und Grundriß der chirurgischen Operationslehre.** Von Professor Dr. O. Zuckerkandl. 4. vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 45 farbigen Tafeln und 336 Textabbildungen ... „ „ 12.—

„ 17. **Atlas und Grundriß der gerichtl. Medizin** mit Benutzung von E. v. Hofmanns Atlas der gerichtl. Medizin, herausgegeb. von Prof. Dr. G. Puppe in Königsberg in Preußen. Mit 70 farb. Tafeln und 204 Textabb. 2. Aufl. „ „ 20.—

„ 18. **Atlas und Grundriß der äußerlich sichtbaren Erkrankungen des Auges** von Professor Dr. O. Haab. Mit 86 farbigen und 13 schwarzen Abbildungen. 4. Auflage ... „ „ 10.—

„ 19. **Atlas und Grundriß der Unfallheilkunde.** Von Dr. Ed. Golebiewski in Berlin. 40 farb. Tafeln. 141 Textabb. „ „ 15.—

„ 20/21. **Atlas u. Grundriß d. patholog. Histologie.** Spezieller Teil. 120 farb. Tafeln. Von Prof. Dr. H. Dürck. 2 Bd., je „ „ 11.—

„ 22. — — **Allgemeiner Teil.** Mit 77 vielfarbigen lithographischen und 31 zum Teil zweifarbigen Buchdruck-Tafeln „ „ 20.—

„ 23. **Atlas und Grundriß der orthopädischen Chirurgie** von Dr. A. Lüning und Dr. W. Schulthess. Mit 16 farbigen Tafeln und 366 Textabbildungen ... „ „ 16.—

„ 24. **Atlas und Grundriß der Ohrenheilkunde.** Herausgegeben von Dr. G. Brühl und Professor Dr. A. Politzer. 2. Auflage. Mit 265 farbigen und 163 schwarzen Abbildungen ... „ „ 12.—

„ 25. **Atlas und Grundriß der Unterleibsbrüche.** Von Prof. Dr. G. Sultan in Berlin. Mit 36 farb. Tafeln u. 83 Abb. „ „ 10.—

„ 26. **Atlas und Grundriß der zahnärztlichen Orthopädie.** Von Zahnarzt Emil Herbst, D. D. S., i. Bremen. Mit vielfarbigen lithographischen Tafeln und 438 z. T. zweifarbigen Abbildungen ... „ „ 14.—

„ 27. **Atlas und Grundriß der Psychiatrie.** Von Professor Dr. W. Weygandt in Würzburg. Mit 24 farbigen Tafeln. 276 Textabbildungen und einer Anstaltskarte ... „ „ 16.—

„ 28. **Atlas und Grundriß der gynäkologischen Operationslehre** von Privatdozent Dr. O. Schäffer. 42 farbige Tafeln und 21 zum Teil farbige Textabbildungen ... „ „ 12.—

„ 29. **Atlas und Grundriß der Diagnostik und Therapie der Nervenkrankheiten** von Professor Dr. W. Seiffer in Berlin. Mit 26 farbigen Tafeln und 264 Textabbildungen ... „ „ 12.—

„ 30. **Lehrbuch und Atlas der Zahnheilkunde** mit Einschluß der Mundkrankheiten von Dr. G. Preiswerk. 2. Auflage. Mit 50 farbigen Tafeln und 141 Textabbildungen ... „ „ 14.—

„ 31. **Atlas und Grundriß der Lehre von den Augenoperationen** von Professor Dr. O. Haab in Zürich. 30 farbige Tafeln und 154 Textabbildungen ... „ „ 10.—

„ 32. **Atlas und Grundriß der Kinderheilkunde** von Privatdozent Dr. R. Hecker und Privatdozent Dr. J. Trumpp. Mit 48 farbigen Tafeln und 144 Abbildungen ... „ „ 16.—

„ 33. **Lehrbuch und Atlas der zahnärztlichen Technik** von Dr. G. Preiswerk in Basel. Mit 21 vielfarbigen Tafeln und 362 schwarzen und farbigen Abbildungen ... „ „ 14.—

„ 34. **Atlas u. Grundriß d. allgemeinen Chirurgie** v. Prof. Dr. Gg. Marwedel. Mit 28 farb. Tafeln u. 171 Abb. „ „ 12.—

„ 35. **Atlas und Grundriß der Embryologie der Wirbeltiere und des Menschen** von Professor Dr. A. Gurwitsch in St. Petersburg. Mit 143 vielfarbigen Abbildungen auf 59 Tafeln und 186 schwarzen Textabbildungen ... „ „ 12.—

„ 36. **Grundriß und Atlas der speziellen Chirurgie.** Von Professor Dr. G. Sultan in Berlin. Band I. Mit 40 vielfarbigen Tafeln und 218 z. T. zwei- und dreifarbigen Textabbildungen. Text 29 Bogen 8°. ... „ „ 16.—

„ 37. — — **Band II.** Mit 40 vielfarb. Tafeln sowie 261 zum Teil zwei- und dreifarb. Textabb. Text 40 Bogen 8° „ „ 16.—

Lehmanns medizinische Atlanten in 4°.

Band 1. **Atlas und Grundriß der topographischen und angewandten Anatomie** von Professor Dr. O. Schultze in Würzburg. 2. Auflage. Mit 22 vielfach lithographischen Tafeln und 205 meist farbigen Abbildungen, nach Originalen von Maler A. Schmitson und Maler K. Hajek ... Geb. Mk. 16.—

„ 2/4. **Atlas d. deskriptiven Anatomie d. Menschen** v. Prof. Dr. J. Sobotta, Prosektor der Anatomie zu Würzburg:

1. Band: Knochen, Bänder, Gelenke und Muskeln des menschlichen Körpers. Mit 34 farbigen Tafeln sowie 257 z. T. mehrfarbigen Abbildungen nach Originalen von Maler K. Hajek und Maler A. Schmitson ... „ „ 20.—

2. Band: Die Eingeweide des Menschen einschließlich des Herzens. Mit 19 farbigen Tafeln sowie 187 z. T. mehrfarbigen Abbildungen nach Originalen von Maler K. Hajek ... „ „ 16.—

3. Band: Das Nerven- und Gefäßsystem und die Sinnesorgane des Menschen nebst einem Anhang: Das Lymphgefäßsystem des Menschen. Mit 294 meist vielfarbigen und z. T. ganzseitigen Abbildungen nach Originalen von Maler K. Hajek und mit 1 lithographischen Tafel ... „ „ 22.—

Grundriß der deskriptiven Anatomie des Menschen (Textband für den Atlas der deskriptiven Anatomie von Sobotta, mit Verweisungen auf diesen). 1. Band geheft. Mk. 4.—. 2. Band geheft. Mk. 3.—. 3. Band geheft. Mk. 6.—, zusammen ... „ „ 15.—

„ 5. **Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen,** ausgewählt und erklärt nach chir.-prakt. Gesichtspunkten, mit Berücksichtigung der Varietäten und Fehlerquellen sowie der Aufnahmetechnik. Von Privatdozent Dr. med. Rud. Grashey, Ass.-Arzt an der Kgl. chirur. Klinik in München. Mit 97 Tafelbildern (Autotypien) in Originalgröße und 42 Konturzeichnungen, ferner 14 schematischen Figuren im Einleitungstext „ „ 16.—

„ 6. **Atlas chirurgisch-pathologischer Röntgenbilder,** mit 240 autotypischen, 105 photographischen Bildern, 66 Skizzen und erläut. Text. Von Privatdoz. Dr. Rud. Grashey, Ass.-Arzt an der Kgl. chirurg. Klinik zu München „ „ 22.—

„ 7. **Atlas und Grundriß der Röntgendiagnostik in der inneren Medizin.** Bearbeitet von neun hervorragenden Fachgelehrten, herausgegeben von Dr. med. Franz M. Groedel, Bad Nauheim. Mit 297 Abbildungen auf 12 photographischen und 44 autotypischen Tafeln und mit 114 Textabbildungen ... „ „ 24.—

„ 8. **Atlas und Lehrbuch der Hygiene mit besonderer Berücksichtigung der Städte-Hygiene.** In Verbindung m. 19 hervorrag. Fachm. herausgegeb. v. Prof. Dr. W. Prausnitz. 700 S. Text, m. 818 Abb., darunter 4 farb. T. „ „ 28.—

„ 9. **Atlas und Lehrbuch der Histologie und mikroskopischen Anatomie des Menschen.** Von Professor Dr. J. Sobotta in Würzburg. 2. Auflage. Mit mehr als 400 Figuren auf 32 vielfarbigen lithographischen und 24 Buchdrucktafeln zumeist in 3–4 Farben. ... „ „ 24.—

„ 10. **Atlas und Grundriß der Rachitis.** Von Dr. Franz Wohlauer in Charlottenburg. Etwa 160 Seiten Text, Literaturverzeichnis u. Tafelerklärungen, 32 Tafeln mit 80 Autotypien u. 12 Tafeln mit 33 photogr. Abbildungen. Etwa „ „ 20.—